

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON

Année 1967 - N° 161

TITRE DE LA THÈSE

EFFICACITÉ PSYCHO-MOTRICE EN PLONGÉE

THÈSE

présentée

à la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lyon
et soutenue publiquement le 13 Novembre 1967
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean-Paul PAPIN

né le 23 Janvier 1939

à TOURS (Indre-et-Loire)

Année 1967 - N° 151

TITRE DE LA THÈSE

EFFICACITÉ PSYCHO-MOTRICE EN PLONGÉE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

présentée

à la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lyon
et soutenue publiquement le 13 Novembre 1967
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean-Paul PAPIN

né le 25 Janvier 1939

à TOULON (Var)

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON

Année 1967 - N° 161

TITRE DE LA THÈSE

EFFICACITÉ PSYCHO-MOTRICE EN PLONGÉE

THÈSE

présentée

à la Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie de Lyon
et soutenue publiquement le 13 Novembre 1967
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par

Jean-Paul PAPIN

né le 23 Janvier 1939

à TOURS (Indre-et-Loire)

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen Honoraire

M. H. HERMANN, Correspondant de l'Institut

Doyen

M. J.F. CIER

Assesseurs

M. M. LEVRAT

M. J. DORCHE

Conseiller Administratif

M. H. PRUVOST

Professeurs Honoraires

MM. TRILLAT, GARIN, GATE, GABRIELLE, SANTY, DUCLOS,
GUILLEMINET, HERMANN, ROCHET, POLLOSSON, ENSELME,
WERTHEIMER, SARROUY, BANSSILLON, LACROIX, DECHAUME.

Professeurs

MM. J. CIBERT	Clinique Urologique
P. PONTUS	Physique biologique (détaché à Beyrouth)
M. CHAMBON	Chimie organique et toxicologie
F. PAUPERT-RAVAULT	Clinique médicale B.
R. FROMENT	Clinique et prophylaxie cardio-vasculaires
P. CROIZAT	Clinique médicale C.
P. MALLET-GUY	Clinique chirurgicale A.
L. REVOL	Pharmacie galénique
H. PIGEAUD	Clinique obstétricale

MM. J. BOURRET	Médecine du travail
M. LEVRAT	Clinique médicale A.
R. SOHIER	Bactériologie, virologie, immunologie
G. NETIEN	Botanique et Cryptogamie
P. BERTRAND	Clinique chirurgicale C.
A. BADINAND	Chimie analytique pharmaceutique
B. DREVON	Pharmacie chimique et Pharmacologie
L. ROCHE	Médecine légale et Déontologie
J. COUDERT	Parasitologie et Pathologie exotique
P. MOUNIER-KUHN	Clinique d'Oto-Rhino-Laryngologie et d'Audiophonologie
L. PAUFIQUE	Clinique Ophtalmologique
H. THIERS	Clinique de Dermatologie, Syphiligraphie et Allergologie
J. BRUN	Clinique de Pneumophtisiologie
J. CREYSSEL	Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique
M. DARGENT	Clinique Carcinologique
M. BERGER (1)	Physique nucléaire appliquée à la Médecine
A. GUICHARD	Anatomie Pathologique
P. GIRARD	Clinique Neuro-Psychiatrique et d'Hygiène Mentale
M. GIRARD	Clinique Médicale D.
M. LATARJET	Anatomie
R. PEYCELON	Clinique Chirurgicale B.
A. VACHON	Pathologie Médicale
P. GALY	Physio-Pathologie des Voies Respiratoires
J. PAPILLON	Radiologie
M. JEUNE	Clinique Médicale Infantile et Hygiène du Premier Age
A. GONIN	Thérapeutique
P. MONNET	Clinique Médicale Infantile B.
J. CHATONNET	Physiologie B.
P. GUINET	Clinique Endocrinologique
H. COLLET (1)	Chimie Générale et Pharmaceutique
A. TRILLAT	Clinique de Chirurgie Orthopédique
Ch. FREIDEL	Clinique Stomatologique
J. MARION	Clinique de Chirurgie et d'Orthopédie Infantiles
J. DORCHE	Matière médicale et Législation Pharmaceutique
L. MANSUY (1)	Neurochirurgie
L. REVOL (1)	Hématologie
J. LECUIRE (1)	Neurochirurgie
H. LIARAS (1)	Clinique chirurgicale propédeutique
L. PERROT	Chimie

(1) : Professeurs à titre personnel.

MM. J.F. CIER	Physiologie A.
J. PERRIN	Thérapeutique Chirurgicale et Chirurgie Opératoire
P. GOINARD (1)	Clinique Thérapeutique chirurgicale et Chirurgie expérimentale
P. MICHAUD	Clinique de Chirurgie Cardiaque
M. PONT (1)	Médecine Générale
J. TRAEGER	Clinique de Néphrologie et maladies métaboliques
J. MATHIEU	Clinique Gynécologique
G. FAUCON	Biologie Médicale et Pharmacodynamie
A. BERTOYE	Clinique des Maladies infectieuses
G. VIGNON	Hydrologie Thérapeutique, Climatologie et Ecologie Sociale
D. VINCENT	Biochimie appliquée
A. CIER	Pharmacodynamie
L. COLOBERT	Chimie Biologique et Médicale
P. MAGNIN	Physiologie et Pathologie obstétricales
M. PLAUCHU (1)	Médecine générale
M. THIVOLET	Hygiène et Action Sanitaire et Sociale
GIROD	Histologie et Embryologie
FRANCILLON	Séméiologie chirurgicale
X...	Pathologie chirurgicale
X...	Pathologie générale et expérimentale

Professeurs sans chaire

MM. ROMAN	Parasitologie
FEROLDI	Anatomie pathologique
MORET	Physique biologique
ODDOUX	Botanique et Cryptogamie
DESPIERRES	Médecine générale
GARIN	Parasitologie
TOLOT	Médecine du travail
MALLEIN	Chimie analytique
PINET	Electro-radiologie
COLOMB	Dermatologie
FRANCOIS	Pédiatrie
COLIN	Médecine générale
LARBRE	Pédiatrie
GRAS	Chimie biologique

Maîtres de Conférences Agrégés Titulaires

MM. CREYSSSEL R.	Chimie biologique
GUYOTAT	Neuro-psychiatrie
DESCOTES	Chirurgie générale
JOUVET	Pathologie expérimentale
PEYRIN	Physique biologique
TOMMASI	Anatomie pathologique
BUFFARD	Electro-radiologie
LEJEUNE	Médecine générale et thérapeutique
de MOURGUES Fr.	Stomatologie
NAUSSAC	Maladies infectieuses
REBOUILLAT	Chirurgie générale
ROMAGNY	Pédiatrie
DELAHAYE	Médecine générale
DELEUZE	Anesthésiologie
GIRAUD	Electro-radiologie diagnostic et thérapeutique
MICHEL	Anesthésiologie
MICHOULIER	Chirurgie générale
LAMBERT	Médecine générale
FRIES	Médecine générale
GILLY	Pédiatrie
ROBERT	Médecine générale
BOUCHET	Anatomie
BETHENOD	Pédiatrie
GERMAIN	Immunologie, sérologie, hématologie
KALB	Pneumo-phtisiologie
SOUSTELLE	Chirurgie générale
VIALA	Médecine générale
VINCENT	Bactériologie, parasitologie, virologie
BERTRAND	Chimie biologique
MARET	Chirurgie générale
VIALLIER-RAYNARD	Bactériologie
CHOLLAT	Electro-radiologie
FLEURETTE	Bactériologie
FLANDROIS	Physiologie
MOREL	Hématologie
TERMET	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FREDERICH	Pharmacologie
DAUDET	Chirurgie infantile
BRUNE	Médecine générale et Thérapeutique
LOMBARD-PLATET	Chirurgie générale
BOUVIER	Rhumatologie
FREYCON	Pédiatrie
LAPRAS	Neuro-chirurgie
PELLET	Physiologie

MM. DUQUESNEL	Electroradiologie
DEJOUR	Orthopédie et Traumatologie
MOULIN	Dermato-Vénérologie
PERRIN-FAYOLLE	Pneumo-phtisiologie
PALIARD	Médecine générale et thérapeutique
MORGON	O.R.L.
PAUPERT-RAVAULT M.	Ophtalmologie
MOTIN	Anesthésiologie
PASQUIER	Médecine générale et Thérapeutique
VAUZELLE	Anatomie pathologique
CZYBA	Histologie et Embryologie
CABANAC	Physiologie
TOURAINÉ	Pneumo-phtisiologie
BEL	Médecine générale et Thérapeutique
CHARVET	Gynécologie obstétrique
BRAILLON	Anatomie et Chirurgie générale
VILLIERS	Chirurgie générale
LOUISOT	Chimie biologique et Chimie des Explorations fonctionnelles
COURJON	Neuro-psychiatrie
MORNEX	Médecine générale

Maîtres de Conférences Agrégés Stagiaires

MM. FAVRE-GILLY	Hématologie
RIFFAT	Hygiène
ROLLET	Pharmacie galénique
BIZOLLON	Physique

Agrégés en exercice

MM. NOTTER	Gynécologie obstétricale
DUMONT Martial	Obstétrique
SCHOTT	Neuro-psychiatrie
DEVIC	Médecine générale
HUGONNIER	Ophtalmologie
ALLEGRE	Neuro-chirurgie
GARDE	Médecine générale
FAYASSE	Orthopédie

Maîtres de Conférences Agrégés Titulaires

MM. CREYSSEL R.	Chimie biologique
GUYOTAT	Neuro-psychiatrie
DESCOTES	Chirurgie générale
JOUVET	Pathologie expérimentale
PEYRIN	Physique biologique
TOMMASI	Anatomie pathologique
BUFFARD	Electro-radiologie
LEJEUNE	Médecine générale et thérapeutique
de MOURGUES Fr.	Stomatologie
NAUSSAC	Maladies infectieuses
REBOUILLAT	Chirurgie générale
ROMAGNY	Pédiatrie
DELAHAYE	Médecine générale
DELEUZE	Anesthésiologie
GIRAUD	Electro-radiologie diagnostic et thérapeutique
MICHEL	Anesthésiologie
MICHOULIER	Chirurgie générale
LAMBERT	Médecine générale
FRIES	Médecine générale
GILLY	Pédiatrie
ROBERT	Médecine générale
BOUCHET	Anatomie
BETHENOD	Pédiatrie
GERMAIN	Immunologie, sérologie, hématologie
KALB	Pneumo-phtisiologie
SOUSTELLE	Chirurgie générale
VIALA	Médecine générale
VINCENT	Bactériologie, parasitologie, virologie
BERTRAND	Chimie biologique
MARET	Chirurgie générale
VIALLIER-RAYNARD	Bactériologie
CHOLLAT	Electro-radiologie
FLEURETTE	Bactériologie
FLANDROIS	Physiologie
MOREL	Hématologie
TERMET	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FREDERICH	Pharmacologie
DAUDET	Chirurgie infantile
BRUNE	Médecine générale et Thérapeutique
LOMBARD-PLATET	Chirurgie générale
BOUVIER	Rhumatologie
FREYCON	Pédiatrie
LAPRAS	Neuro-chirurgie
PELLET	Physiologie

MM. DUQUESNEL	Electroradiologie
DEJOUR	Orthopédie et Traumatologie
MOULIN	Dermato-Vénérologie
PERRIN-FAYOLLE	Pneumo-phtisiologie
PALIARD	Médecine générale et thérapeutique
MORGON	O.R.L.
PAUPERT-RAVAULT M.	Ophtalmologie
MOTIN	Anesthésiologie
PASQUIER	Médecine générale et Thérapeutique
VAUZELLE	Anatomie pathologique
CZYBA	Histologie et Embryologie
CABANAC	Physiologie
TOURAINÉ	Pneumo-phtisiologie
BEL	Médecine générale et Thérapeutique
CHARVET	Gynécologie obstétrique
BRAILLON	Anatomie et Chirurgie générale
VILLIERS	Chirurgie générale
LOUISOT	Chimie biologique et Chimie des Explorations fonctionnelles
COURJON	Neuro-psychiatrie
MORNEX	Médecine générale

Maîtres de Conférences Agrégés Stagiaires

MM. FAVRE-GILLY	Hématologie
RIFFAT	Hygiène
ROLLET	Pharmacie galénique
BIZOLLON	Physique

Agrégés en exercice

MM. NOTTER	Gynécologie obstétricale
DUMONT Martial	Obstétrique
SCHOTT	Neuro-psychiatrie
DEVIC	Médecine générale
HUGONNIER	Ophtalmologie
ALLEGRE	Neuro-chirurgie
GARDE	Médecine générale
FAYSSE	Orthopédie

MM. GAILLARD	Oto-Rhino-Laryngologie
PERRIN A.	Médecine générale
NORMAND	Médecine générale
MOUNIER-KUHN A.	Chirurgie générale
CHASSARD	Electro-radiologie
GARMIER	Obstétrique
DUMAS	Stomatologie
SCHNEPP	Orthopédie
NOEL	Médecine générale

Examineurs de la Thèse :

- Président

M. Le Professeur BOURRET

- Assesseurs

MM. GUYOTAT
FLANDROIS
MOTIN
CHANEL

A mon père, in memoriam,

A mon grand-père,

A ma mère,

A Chantal, ma femme, le stimulant de ma vie,

A notre fille, Anne, notre joie,

A mes beaux-parents,

A ma famille et à ma belle-famille,

A tous ceux qui me sont chers,

en témoignage de mon affection.

A notre président de thèse,

Monsieur le Professeur BOURRET,

Nous avons trouvé près de lui un accueil toujours chaleureux. Nous lui sommes reconnaissant de l'intérêt qu'il a bien voulu nous porter en acceptant la présidence de notre jury.

A nos juges :

Monsieur le Professeur CHANEL,

Nous le remercions de la confiance qu'il nous a témoignée en surveillant notre tâche. Deux ans passés dans son laboratoire, nous ont permis d'admirer son extrême gentillesse et la clarté de son enseignement qui nous a fait découvrir et aimer la psychophysiologie.

Monsieur le Professeur Agrégé GUYOTAT,

Nous avons pu admirer pendant un semestre passé dans son service son dynamisme et sa grande ouverture à tous les problèmes psychologiques. Nous lui sommes reconnaissant de l'intérêt qu'il nous porte.

Monsieur le Professeur Agrégé FLANDROIS,

Nous avons pu apprécier la qualité de son enseignement lors de notre préparation au certificat de physiologie et de psychophysiologie appliquées au travail. Nous le remercions de l'aide qu'il a bien voulu nous apporter.

Monsieur le Professeur Agrégé MOTIN,

Notre externat nous a permis de pouvoir prendre en exemple le dévouement dont il fait preuve auprès de ses malades de réanimation et de suivre son enseignement qui se veut toujours à la pointe du progrès. Nous le remercions d'avoir bien voulu juger ce travail.

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur BORON,

Professeur Agrégé du Val-de-Grâce,
Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire
et de l'Hôpital Militaire d'instruction Des Genettes.

A Monsieur le Médecin Colonel GROSSETETE,

Bactériologiste des Hôpitaux des Armées,
Médecin-chef de l'Hôpital Militaire d'Instruction Des Genettes,
Sous-Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire.

A nos Professeurs des Facultés :

de Médecine de Lyon,
des Sciences de Lyon,
des Lettres de Lyon.

A nos Maîtres de l'Externat :

Monsieur le Professeur CREYSSEL
Monsieur le Docteur GATE
Monsieur le Professeur Agrégé DELEUZE
Monsieur le Professeur Agrégé GUYOTAT
Monsieur le Professeur LIARAS
Monsieur le Professeur ROCHE
Monsieur le Professeur MONNET.

A nos Maîtres des Hôpitaux Militaires,

Aux Assistants et aux Internes des Hospices de Lyon avec qui
nous avons appris notre métier.

A Monsieur le Médecin Lieutenant-Colonel DEFAYOLLE,

qui nous guida dans notre tâche et nous décida de l'orientation que nous avons prise. Nous l'assurons de notre reconnaissance.

A messieurs les Médecins Commandants DIETLIN et DINAND,

A Monsieur le Médecin Capitaine MILLET,

A Monsieur le Docteur COSNIER,

A Mademoiselle DUVEAU,

A Mesdames VERNET et COUTURIER

et à tous ceux du laboratoire de Psychophysiologie de Lyon avec qui nous avons travaillé pendant plus de deux ans.

A Monsieur le Médecin Colonel TALABART,

en reconnaissance de l'intérêt qu'il a bien voulu nous porter.

A Monsieur le Médecin Colonel FELIX,

dont l'enseignement de sémiologie fut pour nous un guide précieux.

Aux Moniteurs des Sports et aux Elèves de l'Ecole du Service de Santé Militaire, avec qui nous avons mis au point notre expérimentation.

A Monsieur le Colonel des Sapeurs Pompiers de Lyon,

A Messieurs les Commandants HERAULT et ANTONINI,

Aux Sapeurs Pompiers Plongeurs avec qui nous avons réalisé ce travail.

Nous les remercions de l'intérêt qu'ils y ont porté.

A tous ceux qui nous ont aidé dans notre tâche.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon but premier.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique ou sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur l'honneur.

(Déclaration de Genève, 1948).

P L A N

INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : Rappel sur la plongée

- . Historique
- . Etat actuel de la profession
- . Le milieu et ses caractères physiques
- . Conséquences physiologiques et psychologiques
- . Contre-indications médicales

DEUXIEME PARTIE : Expérimentation

- . Introduction
- . Nature de la tâche graphique
- . Protocole de l'expérience
- . Conditions de réalisation
- . Examen psychologique
- . Examen polygraphique
- . Films

TROISIEME PARTIE : Résultats

- . Résultats
- . Méthodes d'exploitation
- . Utilisation
- . Discussion

CONCLUSIONS

BIBLIOGRAPHIE

"La santé n'est pas seulement l'absence de maladie, mais le complet épanouissement physique, mental et social de l'individu".

Dans le même texte, l'Organisation Mondiale de la Santé, nous rappelle que le médecin est le gardien de cette santé ainsi définie. Donc, si le rôle du médecin est de guérir, il est aussi d'améliorer les conditions de vie de l'homme et tout particulièrement dans son travail qui représente le tiers de sa vie.

La profession de plongeur autonome est actuellement en plein essor et il semble important de se pencher sur l'adaptation de l'Homme à l'Eau. Parmi les recherches effectuées dans ce domaine, beaucoup portent sur l'appareil cardiaque et sur l'appareil respiratoire, mais bien peu sur l'adaptation psychomotrice. Il nous a paru intéressant d'orienter notre travail dans ce sens.

Après avoir rappelé brièvement les modifications entraînées par le milieu subaquatique sur la physiologie de l'être humain et leurs conséquences médicales, nous nous attacherons à mettre en évidence les modifications psychomotrices dues à ce milieu.

PREMIERE PARTIE

RAPPEL SUR LA PLONGEE EN SCAPHANDRE AUTONOME

I - HISTORIQUE

Durant les guerres Médiques, Scyllas, avec ses soldats, alla couper les amarres de la flotte perse. Ces hommes firent 1.000 mètres sous l'eau en respirant avec des outres pleines d'air. Malgré ces précurseurs antiques des nageurs de combat, il faut attendre encore de longs siècles avant de voir se développer réellement la plongée professionnelle.

Par la suite, il y eut quelques emplois isolés du roseau pour respirer sous l'eau. Léonard de Vinci inventa, sur papier, la cloche sous-marine, les gants palmés et les palmes. Il faut arriver au XIXème siècle pour voir apparaître les scaphandres lourds qui resteront jusqu'à ces dernières années le seul moyen de travailler sous l'eau.

En 1860, Rouquayrol et Denayrouze inventèrent un scaphandre autonome qui servit surtout à Jules Verne pour écrire "20 mille lieues sous les mers".

La véritable naissance de la plongée débute en 1927 avec de Corlieu qui réinventa la palme. Enfin, deux autres officiers de la Marine Nationale Française, Le Prieur et Cousteau diffusèrent le "détendeur", mis au point par un ingénieur de "L'Air Liquide" : Gagnan. Cet appareil permet de respirer sans ennui l'air comprimé contenu dans des bonbonnes portatives.

Pour résumer l'emploi actuel du scaphandre autonome, citons Fournier et Jullien : le scaphandre autonome qui "n'était, jusqu'à ces temps-ci, utilisé qu'à titre d'appoint par les travailleurs sous-marins (contrôle de travaux, prospections rapides de fonds, photos, moyens de secours pour aider les scaphandriers) est employé, actuellement, par certaines entreprises pour des travaux de longue durée".

II - ETAT ACTUEL DE LA PROFESSION

Si la plongée libre ou en scaphandre autonome est un sport de plus en plus répandu, certains en ont fait leur profession.

Les plongeurs professionnels se répartissent en quatre groupes :

- a) Dans le cadre des Travaux Publics et du Bâtiment, il y a en France une dizaine d'entreprises dont la mission est très vaste, allant du découpage d'épaves à la récupération de véhicules, de la construction de piles de ponts au nettoyage des lits de rivières, de l'entretien des barrages au travail dans les puits. Ceci demande une grande "polyvalence", une facilité d'adaptation et une bonne résistance physique.
- b) La recherche scientifique a son contingent de plongeurs qui étudie les possibilités de vie en profondeur, la flore et la faune marines. Dans ce domaine, rappelons l'oeuvre de COUSTEAU et de son équipe, ainsi que celle du Groupe d'Etude et de Recherche Sous-Marines de la Marine Nationale.
- c) Dans l'Armée, les nageurs de combat sont formés d'hommes hautement sélectionnés, qui subissent un entraînement intensif et extrêmement dur, et dont la mission est très dangereuse.
- d) Enfin, un certain nombre d'organismes dépendant de la Protection Civile possèdent des plongeurs spécialisés dans le sauvetage. C'est le cas de la Gendarmerie, de la Police, des C.R.S. et surtout des Pompiers.

Ayant réalisé notre travail avec ces derniers, nous allons décrire leurs activités.

A LYON, le Corps des Sapeurs Pompiers Municipaux possède une trentaine de plongeurs autonomes brevetés. Ces hommes, choisis parmi des volontaires sachant très bien nager, subissent un stage de formation qui se déroule chaque année pendant quinze jours.

Durant ce stage, les jeunes pompiers sont soumis à un entraînement intensif en piscine, en rivière et en lac : entraînement qui comprend l'emploi de l'équipement de plongée, la respiration à plusieurs sur une même bouteille d'air comprimé, la nage en surface et en plongée avec et sans palmes. De plus, les stagiaires reçoivent un enseignement théorique sur le matériel, sur la physiologie et la pathologie de la plongée.

Chaque année, les plongeurs effectuent un stage d'entraînement en mer et peuvent passer le brevet de chef de plongée.

Les plongeurs sont répartis dans une des quatre casernes de Lyon. Continuellement, une équipe de trois hommes comprenant un chef de plongée et deux plongeurs est prête à intervenir. Ils ont à leur disposition une ambulance équipée du matériel de plongée et de réanimation. Dès que l'alerte est donnée, ils partent sur les lieux de l'accident, s'équipant en cours de route.

Sous l'eau les plongeurs travaillent en s'éclairant avec des projecteurs et en suivant les directives du chef de plongée. Ce travail demande de grandes qualités physiques et psychologiques, car en Saône et dans le Rhône il est rendu très difficile par le manque de visibilité, par le courant et par la fragilité des berges.

De plus, c'est un travail ingrat, car si la récupération de véhicules est satisfaisante, très rarement les noyés peuvent être ramenés à la vie. Il faut espérer que les modifications en cours permettront de sauver de plus en plus de vies humaines. Il semble que cela soit possible en faisant porter l'effort sur les points suivants :

- 1°) en informant le public sur la nécessité de prévenir le plus rapidement possible les services de secours. Il serait souhaitable d'installer des postes téléphoniques le long des cours d'eau, surtout au niveau des baignades qui ne sont pas surveillées.
- 2°) en augmentant la rapidité des secours, en faisant, par exemple, patrouiller des équipes sur les cours d'eau, surtout l'été.
- 3°) en faisant arriver sur les lieux, en même temps que les pompiers, un médecin ou un externe des Hôpitaux en fin d'études, connaissant les techniques de réanimation et qui traiterait le noyé sur place car le transport à l'hôpital est toujours trop long.

III - LE MILIEU ET SES CARACTERES PHYSIQUES

L'eau est un fluide cent fois plus dense que l'air. Ceci entraîne des caractères physiques particuliers auxquels l'organisme devra s'adapter.

1°) Les pressions

Au niveau de la mer, la pression atmosphérique est, en moyenne, de 760 mm de Hg, soit 1.013 millibar ou 1,033 kg/cm² ou 1 atm. L'eau pure, de densité 1, a une pression relative par rapport à l'air qui augmente de 1 atm tous les 10 m.

2°) La compressibilité des gaz

Loi de Boyle et de Mariotte.

Le volume occupé par une masse gazeuse donnée varie de façon inversement proportionnelle à la pression absolue qui règne au sein de cette masse gazeuse.

A cette loi, il faut faire deux remarques :

- a. Elle ne s'applique, en principe, que s'il n'y a pas de variation de température.
- b. Elle montre que les variations de pression et de volume sont plus fortes au voisinage de la surface. C'est ainsi que de 0 à - 10 m, le volume diminue de moitié, alors que de - 30 à - 40 m, il ne diminue que du cinquième.

3°) Principe d'Archimède

"Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de ce liquide une poussée verticale dirigée de bas en haut égale au poids du liquide déplacé".

4°) Mélanges des gaz

- La pression totale est la pression absolue du mélange.
- La pression partielle de chacun des gaz est la pression absolue multipliée par le pourcentage de ce gaz dans un mélange.
- La pression partielle de chaque gaz augmente donc au fur et à mesure que la pression absolue augmente.

5°) Dissolution des gaz dans les liquides

Loi de HENRY et de DALTON : "Le poids de gaz nécessaire pour saturer un liquide varie proportionnellement à la pression exercée par le gaz sur le liquide". "Quelle que soit la pression, le volume de gaz mesuré sous cette pression nécessaire pour saturer un volume donné de liquide est invariable".

6°) Température

- La température de l'eau est fonction des radiations solaires, des conditions atmosphériques et partiellement des courants et des marées.
- A trois ou quatre mètres, l'eau est aux environs de 10° C (le plus souvent, 4° C dans les lacs, 14° C en Méditerranée).

7°) Accoustique

Du fait de sa densité, l'eau transmet les sons à une vitesse de 1.100 à 1.500 m/s suivant la température.

8°) Optique

En pénétrant sous l'eau, les rayons lumineux sont soumis à trois phénomènes :

a. La réfraction :

Les rayons lumineux sont déviés en passant de l'air à l'eau tel que, $\sin i = n \cdot \sin r$, i étant l'angle d'incidence dans l'air, r celui dans l'eau, n l'indice de réfraction de l'air par rapport à l'eau et qui est de $3/4$.

b. L'absorption :

La lumière est rapidement absorbée et convertie en chaleur dans l'eau.

Les radiations du spectre sont progressivement absorbées au fur et à mesure de la profondeur. Les longueurs d'ondes élevées étant absorbées en premier.

c. La diffusion

Les suspensions des particules et des organismes altèrent la transparence et diffusent la lumière, la diffusion étant maxima pour les radiations de faibles longueurs d'ondes.

IV - CONSEQUENCES PHYSIOLOGIQUES ET PSYCHOLOGIQUES

Les caractères physiques rappelés ci-dessus entraînent un certain nombre de conséquences sur la physiologie humaine. Nous allons les passer en revue.

1°) La respiration

=====

En plongée, à faible profondeur, le plongeur autonome respire de l'air comprimé.

A la pression atmosphérique, l'air inspiré contient près de 79 % d'azote et de gaz rares, 21 % d'oxygène dont la pression partielle supérieure à celle de l'oxygène capillaire permet son passage pour aller saturer les hématies, 0,03 % de gaz carbonique.

D'après la loi des mélanges de gaz, la pression partielle de chaque gaz augmente au cours de la plongée. Or, l'oxygène devient toxique pour l'organisme lorsque sa pression partielle est supérieure à 1,8 kg/cm², ce qui interdit théoriquement la plongée à l'oxygène pur en-dessous de 8 m.

Cette limite est repoussée à - 12 m en pratique, car l'oxygène n'est jamais parfaitement pur. Avec l'air comprimé, les risques apparaissent vers - 100 m.

Lorsque la pression partielle de l'azote augmente, le taux de ce gaz dans le plasma s'accroît. Il serait responsable en partie des phénomènes décrits sous le nom "d'ivresse des profondeurs", qui apparaissent aux environs de - 30 m.

D'autre part, au cours de la remontée, si la décompression est trop rapide, l'azote, passant en état de non-saturation dans le sang, va former des bulles responsables des embolies gazeuses, d'où la nécessité d'effectuer des paliers.

Le gaz carbonique entraîne des troubles pour une pression partielle de 30 g/cm² et la syncope pour 70 g/cm².

2°) La circulation

L'effort demandé au coeur augmente en plongée. D'autre part, le froid entraîne des phénomènes de vaso-constriction qu'il faut surmonter.

A faible profondeur, il semble que les modifications électriques enregistrées sont dues, le plus souvent, au froid ou à l'émotivité, de même pour la fréquence cardiaque. En fait, on peut admettre qu'il n'y a pas de modifications du rythme cardiaque, ni de l'électrocardiogramme en plongée.

Cependant, il faut remarquer avec KOLEDINOV, OSIPKOVA et MARKMAN que le coeur droit a tendance à s'hypertrophier après plusieurs années de plongée. Ils ont noté que l'évolution se faisait vers une atteinte pulmonaire et, en particulier, vers l'emphysème.

3°) Hématologie

En plongée, on constate une augmentation constante du nombre des leucocytes, des érythrocytes et des réticulocytes. On note une accélération de la vitesse de sédimentation et du temps de coagulation.

4°) Appareil digestif

Il est l'objet de déformations sans conséquences. L'accélération du transit que l'on note assez souvent semble être due au froid.

5°) Otorhinolaryngologie

Les oreilles et les sinus sont des cavités incompressibles, en rapport avec l'extérieur par la bouche et le nez. Il faut, en plongée, continuellement équilibrer les pressions internes avec les pressions externes pour éviter incidents et accidents.

6°) Stomatologie

Nécessité de l'intégrité des incisives pour tenir "l'embout". De même, il faut des dents bien soignées, car un mauvais plombage peut être responsable de ruptures dentaires ou de fortes douleurs (infiltration d'air à la descente, dilatation de l'air dans la cavité dentaire à la remontée).

7°) Vision

Lorsque l'oeil est en contact direct avec l'eau, du fait de l'indice de réfraction de l'oeil voisin de celui de l'eau, l'image se forme au delà de la rétine et les images sont floues. Pour obtenir une vision nette, il faut interposer entre la cornée et l'eau une couche d'air. C'est pourquoi, il est nécessaire de porter un masque. Mais ce dernier n'empêche pas le grossissement des objets.

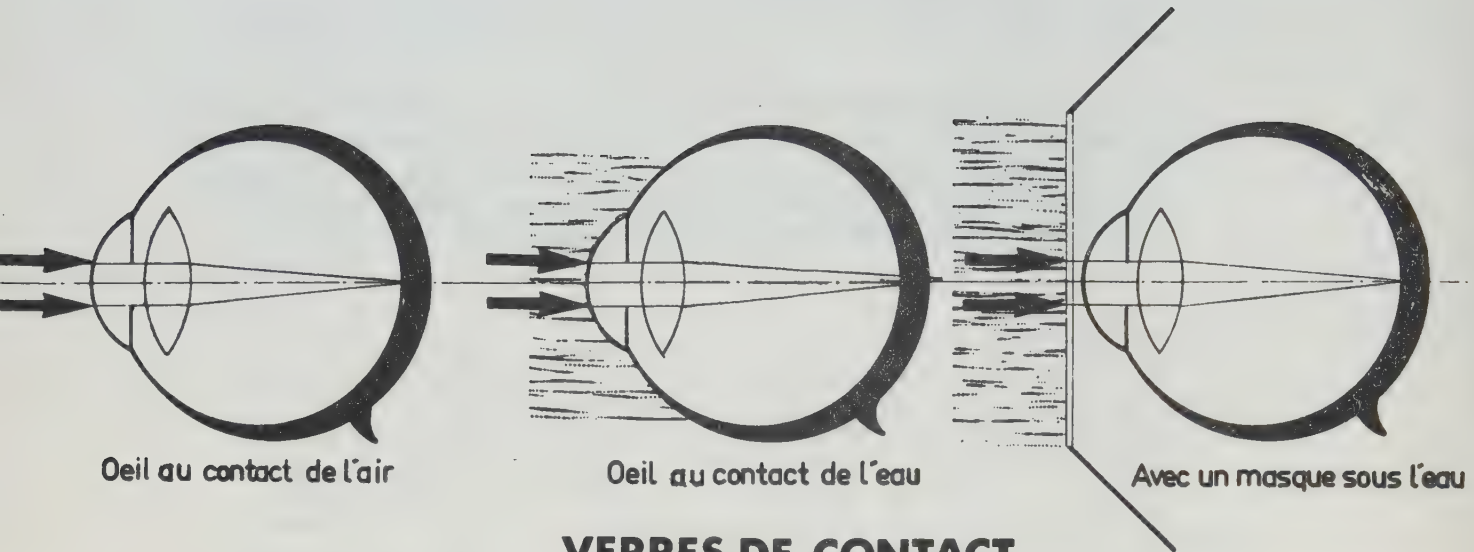
Un certain nombre de travaux ont été effectués concernant la vision sous l'eau. Le premier essai de masque fut réalisé en 1871 par DUDGEON, puis, en 1938, MENDOUSSE inventa les lunettes de plongée, IVANOFF en 1952 place des verres de correction sur les masques.

Actuellement, les travaux en cours portent sur l'emploi des verres de contact dont les premiers furent réalisés en 1949. En fait, leur emploi ne semble pas devoir se généraliser car, s'ils présentent des avantages -particulièrement pour les nageurs de combat (risque moindre de bris, vision corrigée, reflet du masque supprimé)- ils présentent un certain nombre d'inconvénients : prix très élevé, emploi limité aux faibles profondeurs, accoutumance difficile, augmentation de l'angoisse en rapport avec une plus grande surface de contact entre l'eau et le visage).

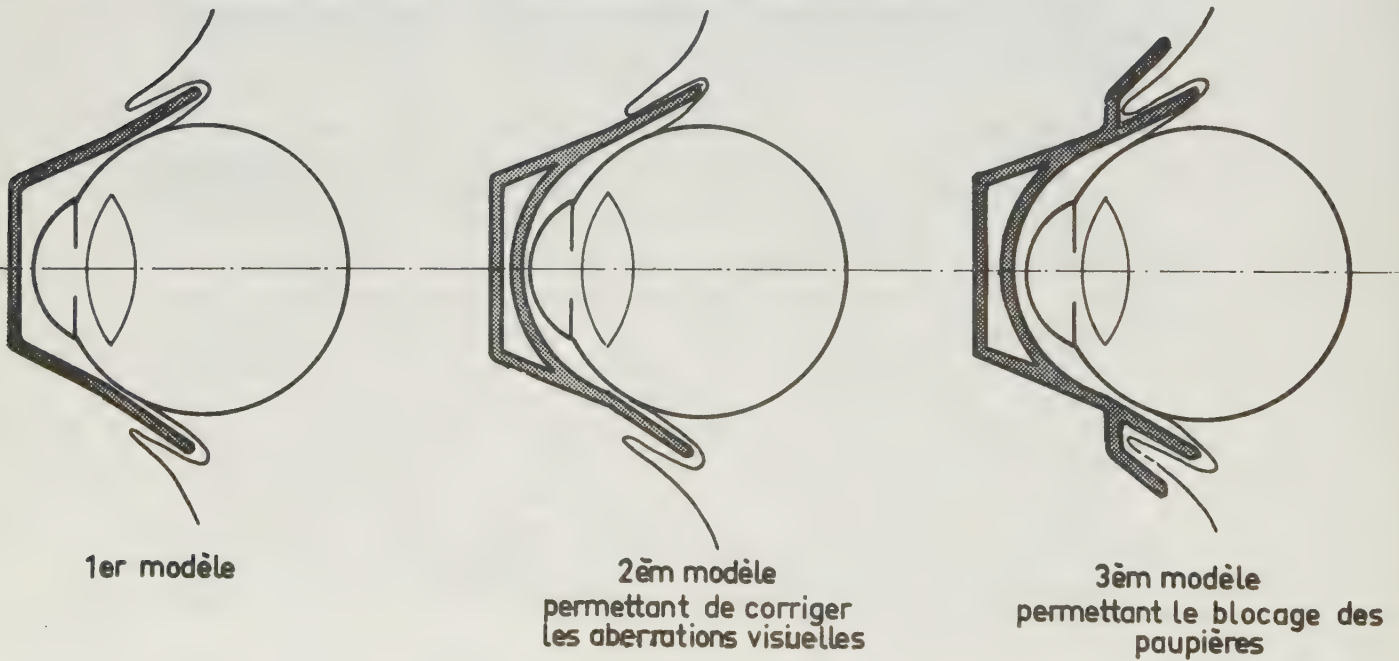
L'absorption explique que, sous l'eau, le rouge ne se voit plus à - 10 m, le jaune à - 50 m et que, plus bas, la vision devienne crépusculaire

(voir schéma des yeux page suivante)

VISION



VERRES DE CONTACT



8°) Psychophysiologie

- a. En 1962, KIESSLING et MAAG montrent qu'en caisson, il y a une diminution de 7,9 % de la dextérité à une profondeur fictive de 30 m. Pour cette étude, ils se sont servis d'un test consistant à dévisser, puis à revisser des boulons sur une plaque.

BADDELEY, en 1964, reprend le même test et le fait passer à 12 sujets dans l'eau à 3m et 30 m. Il note qu'il y a une diminution de 28 % à 3 m et de 49 % à 30 m de la dextérité manuelle. En caisson, où BADDELEY a fait passer le test à 16 autres sujets, il note que, par rapport à la surface, la détérioration est très minime. Il remarque, d'autre part, que la sensibilité tactile est inchangée. Il attribue les mauvais résultats obtenus sous l'eau à la gêne que ressent le plongeur, gêne due à l'équipement, au masque, à la différence de vision, au froid, à l'isolement, à l'angoisse et à la narcose.

- b. En 1964, DASS, sur 30 volontaires, n'obtient pas de détérioration pour 3 tests psycho-physiques de 15 mn passés en caisson.
- c. La même année, POULTEN, avec un test de rendement pour triage de cartes à jouer, sur 34 sujets, ne trouve pas de différences significatives en caisson pour une profondeur fictive de 35, 25, 20 mètres.
- d. En 1965, DEFAYOLLE note, en caisson, des modifications de l'électroencéphalogramme, une détérioration significative des résultats à un test de barrage, à des épreuves de calcul mental et à une épreuve d'habileté manuelle pour une profondeur de 90 m. Rien pour des profondeurs moins importantes.
- e. Enfin, tout dernièrement, BOWEN et MILLER écrivent, dans le numéro de septembre 1967 de la revue "Ergonomics" : "qu'en plongée, l'efficiencia de l'homme est bonne, mais nettement inférieure à celle qu'il déploie au sol. Il y a donc lieu de l'améliorer en entreprenant des recherches dans divers domaines : psycho-physiologie de la

plongée, étude des techniques de sélection, d'entraînement et d'évaluation de la personnalité des plongeurs. Ces recherches devront être entreprises en laboratoire, mais également sur place, en situation réelle, afin de pouvoir mieux tenir compte de l'action des facteurs stressants sur les performances".

Par ailleurs, la plongée réclame des qualités de "sang-froid" et une motivation sincère. Pour le nageur de combat, (seul professionnel de la plongée subissant un examen psychologique), on exige une grande stabilité émotionnelle, une bonne maturité physiologique et psychologique (l'âge optimal étant de 23 ans), une motivation élevée, une intelligence souple et une grande sociabilité allant jusqu'à l'altruisme.

V - CONTRE-INDICATIONS MEDICALES

1°) Appareil cardiovasculaire

En principe, toute atteinte cardiovasculaire contre-indique la plongée, en particulier les malformations congénitales, les valvulopathies acquises, les insuffisances coronariennes et vasculaires de toutes origines.

L'électrocardiogramme est un examen qui doit être pratiqué avant l'entrée dans la carrière de plongeur et qui doit être refait assez souvent, en particulier pour surveiller le cœur droit. Les blocs incomplets, type WILSON, ne semblent pas être une contre-indication à la plongée professionnelle.

2°) Appareil respiratoire

Les dilatations des bronches, l'emphysème, les insuffisances respiratoires sont des contre-indications absolues. Il en est de même des séquelles post-opératoires, surtout s'il y a des amputations parenchymateuses.

Pour l'asthme, contre-indication limitée pour les adultes :

tout dépend de l'atteinte de la fonction respiratoire. Chez l'enfant, il vaut mieux interdire la pratique de ce sport.

En ce qui concerne, les maladies infectieuses, et en particulier, la tuberculose, il faut attendre un temps assez long après la guérison avant de plonger.

3°) Appareil digestif

Contre-indication absolue pour les insuffisances hépatiques, car le foie joue un rôle important dans la thermorégulation.

Pour les ictères, il faut attendre trois à six mois après la guérison. L'ulcère de l'estomac est une contre-indication en période de crise. De même, toute maladie infectieuse ou évolutive doit faire interdire la plongée pendant un temps plus ou moins long.

4°) Appareil urinaire

Les néphroses et les néphrites, ainsi que les malformations ou les insuffisances sont des contre-indications absolues. Il est donc nécessaire de contrôler la protéinurie régulièrement, ainsi que l'urée sanguine. On en profitera pour faire un dosage de la glycémie et une numération sanguine.

5°) Appareil génital

Ce chapitre intéresse surtout la femme à qui on ne doit pas conseiller la plongée durant les périodes menstruelles, la grossesse et l'allaitement.

6°) Système nerveux et psychiatrie

Contre-indications absolues pour les psychotiques, les grands névrotiques, les épileptiques, les instables sympathiques, les maladies évolutives neurologiques, les myasténies ou les spasmophilies.

7°) Os et articulations

Contre-indications absolues pour les différents rhumatismes en périodes évolutives.

8°) Traumatismes et séquelles chirurgicales

Les traumatismes crâniens avec perte de connaissance doivent interdire la plongée en raison des risques d'épilepsie.

La chirurgie entraînant de grandes cicatrices demande une grande prudence et l'interdiction, pendant un temps assez long, voire définitivement, de la plongée.

Les hernies non réduites sont des contre-indications car il y a un risque d'étranglement.

9°) Endocrinologie

Contre-indications absolues : chez les diabétiques ou les hypoglycémiques car il y a de gros risques de coma.

Les troubles endocriniens sévères du type hypothyroïdie ou addison interdisent la plongée.

10°) Otorhinolaryngologie

Contre-indications absolues : tout épisode évolutif, les obstructions de la trompe d'Eustache, les sinusites aiguës ou chroniques.

Les tympans scléreux ou cicatriciels demandent une grande prudence.

11°) Yeux

Les affections oculaires atteignant la conjonctive interdisent le contact avec l'eau.

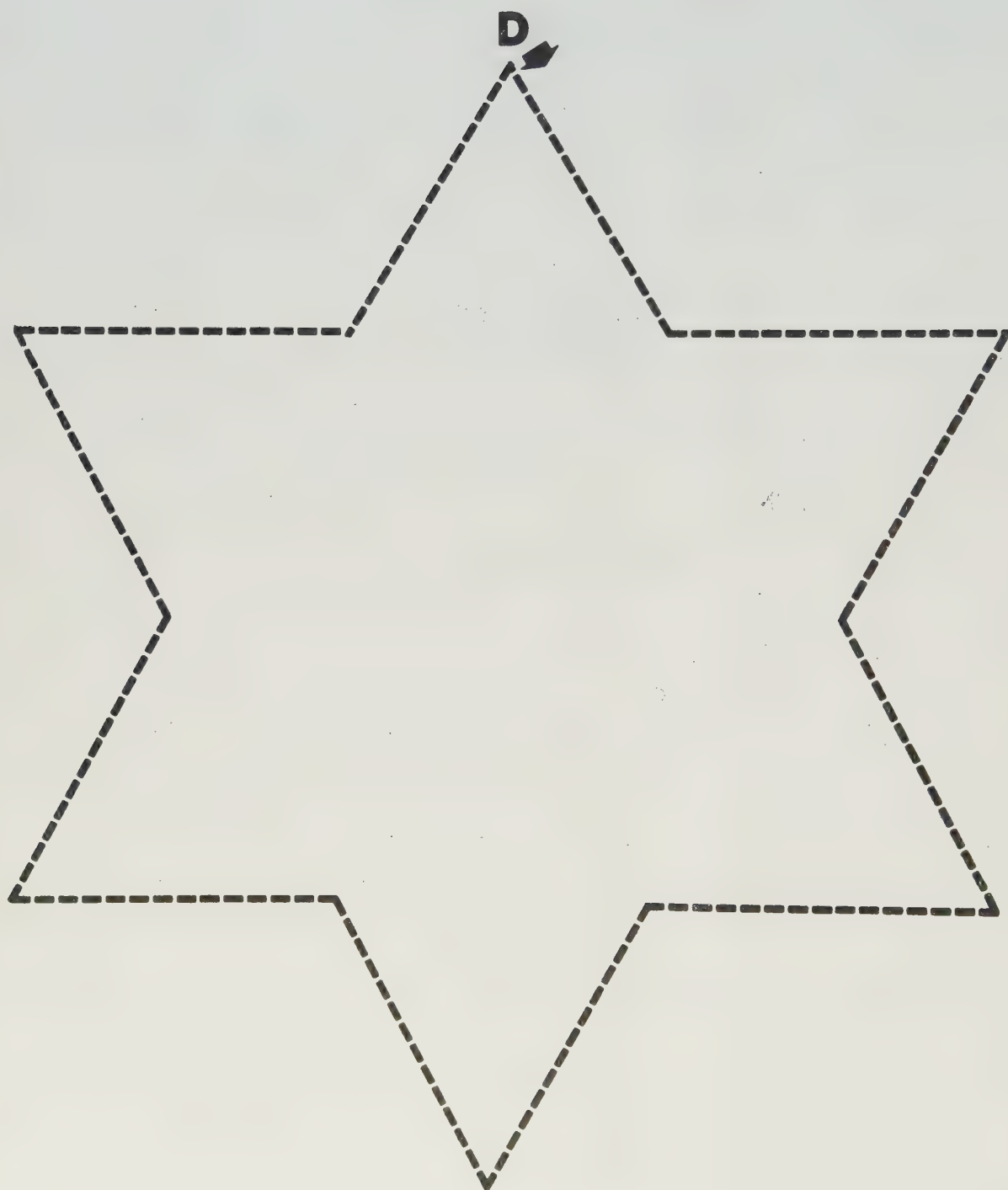
12°) Dermatologie et allergologie

Les lésions étendues de la peau, type eczéma ou mycose, demandent la guérison avant d'autoriser la plongée. Les phénomènes allergiques au contact de l'eau sont évidemment des contre-indications absolues.

-oOo-

DEUXIEME PARTIE

EXPERIMENTATION



INTRODUCTION

Cette étude cherche à mettre en évidence les variations de la rapidité et de la précision, ainsi que les modifications de l'apprentissage pour une tâche graphique donnée, ceci à l'air libre, en caisson de compression et sous l'eau.

Après avoir mis au point la technique d'expérimentation avec les Elèves de l'Ecole du Service de Santé Militaire de Lyon, faisant partie du groupe de plongée sous-marine, ce travail a été réalisé avec douze plongeurs autonomes du Corps des Sapeurs Pompiers de Lyon.

Pour essayer d'expliquer les différences individuelles, les sujets de l'expérience ont été soumis à un examen psychologique et à un enregistrement polygraphique. Dans la mesure du possible, leur comportement a été filmé.

I - NATURE DE LA TACHE GRAPHIQUE

Il s'agit d'un jeu de dix plaques de rhodoïd transparent. Sur chaque plaque une étoile en pointillés est peinte.

La tâche consiste à suivre avec un crayon gras le contour de l'étoile, à partir d'un point D, en allant dans le sens des aiguilles d'une montre. Les sujets sont à genoux, ils tiennent la plaque dans la main gauche et dessinent de la main droite (les douze sujets sont droitiers). Ils doivent faire les dix plaques successivement. Le temps de réalisation de chaque plaque est noté. La position à genoux a été choisie, car elle est souvent employée dans les travaux sous-marins.

II- PROTOCOLE DE L'EXPERIENCE

La tâche est étudiée dans trois conditions, pour cela, il a été choisi comme plan expérimental "le carré latin", c'est-à-dire que la population a été répartie en trois groupes de quatre sujets.

Chaque groupe réalise le test dans les trois conditions, mais dans un ordre différent, suivant le schéma suivant.

ordre de passage groupe	premier	deuxième	troisième
premier	air	caisson	plongée
deuxième	caisson	plongée	air
troisième	plongée	air	caisson

III- CONDITIONS DE REALISATION DE L'EXPERIENCE

a) A l'air

Peu de problèmes, les sujets ont travaillé deux par deux : l'un passant le test, l'autre chronométrant.

b) En Caisson

L'expérimentation a été réalisée avec le caisson automobile de l'Hôpital Edouard Herriot. Ce caisson sert à la thérapeutique hyperbare dans le cadre du service d'urgence médicale. Il présente des avantages certains pour l'expérimentation car il peut contenir plusieurs sujets, qui peuvent s'y tenir debout. Grâce à un interphone, le contact peut être maintenu avec l'extérieur et un hublot permet de surveiller le déroulement des opérations. Les sujets sont passés quatre par quatre dans les mêmes conditions qu'en surface. L'expérience s'est déroulée à une pression de 3 bars, ce qui correspond à une profondeur de 20 m. L'enregistrement de la voix sur magnétophone a permis de vérifier les altérations de la perception auditive et de la phonation en air comprimé.

c) En plongée

L'expérience s'est déroulée en piscine par 3 m de fond. Les sujets plongent deux à deux et réalisent le test comme en surface. Ils sont équipés comme lorsqu'ils pratiquent une intervention, c'est-à-dire qu'ils portent une combinaison de plongée, une ceinture de lestage, un masque, des palmes, un tuba et qu'ils respirent à l'aide de bouteilles d'air comprimé.

Il faut noter que, lors de la mise au point du test avec les élèves de l'Ecole du Service de Santé Militaire, nous avons obtenu des résultats identiques à ceux des pompiers, cela en piscine et en mer.

IV - EXAMEN PSYCHOLOGIQUE

Il comprend :

a) Un sociogramme

Ce sociogramme a été réalisé à partir du questionnaire suivant, questionnaire qui a été distribué à tous les plongeurs du Corps des Sapeurs Pompiers de Lyon.

- 1°/ Par ordre de préférence, citez les camarades avec qui vous aimeriez toujours plonger ?
- 2°/ Qui, croyez-vous, vous choisira ?
- 3°/ Qui aimeriez-vous toujours avoir comme chef de plongée ?
- 4°/ Avec qui aimeriez-vous partir en stage de plongée ?
- 5°/ Avec qui, parmi vos camarades plongeurs, aimeriez-vous toujours passer vos loisirs ?
- 6°/ Qui, croyez-vous, vous choisira ?

En même temps, nous avons distribué un autre questionnaire qui concernait les antécédents personnels, pathologiques, familiaux, professionnels et militaires du groupe étudié.

b) Une estimation de l'intelligence verbale

Ceci grâce à un test de vocabulaire de R. BINOIS et P. PICHOT.
Test qui consiste à trouver parmi six mots écrits en petit,
le synonyme d'un mot écrit en plus gros. Il y a 44 groupes
de mots. Le temps de réalisation n'est pas limité.

c) Une estimation de l'intelligence pratique

Elle est réalisée avec le test des arrangements de dominos,
appelé D.48. Le test comprend 44 arrangements de dominos.
Chaque dessin représente un groupe de dominos dont l'un est
en blanc. Il faut trouver sa valeur par rapport à celle des
autres. Les sujets ont 25 mn pour réaliser cette tâche.

(voir croquis ci-contre).

d) Deux tests de personnalité

1°/ Le QV3, questionnaire de 80 questions auxquelles les
sujets doivent répondre par oui ou non. Il permet de
savoir si les sujets ont des composantes névrotiques
ou psychotiques. La population étudiée est parfaitement
saine, d'après les résultats obtenus.

2°/ L'inventaire de tempérament de GUILFORD-ZIMMERAN. Il
comprend 150 questions auxquelles il faut répondre par
oui, non ou (?).

Ce test permet de tracer le profil psychologique des
individus.

Ces deux tests n'ont pas de limitation de temps pour la
réalisation.

V - ENREGISTREMENTS POLYGRAPHIQUES

Les enregistrements suivants ont été pratiqués :

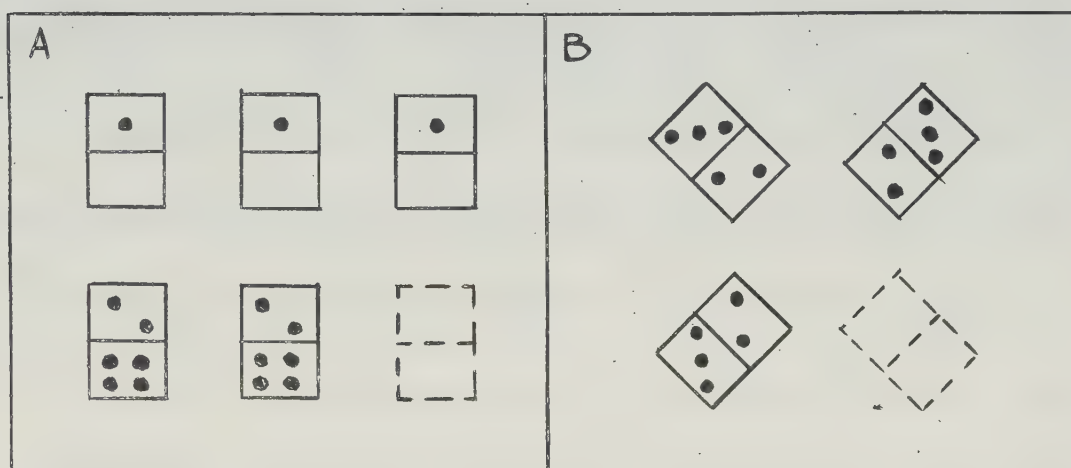
EXEMPLES DES DIFFERENTS TESTS PSYCHOLOGIQUES

1) Test de vocabulaire de R. BINOIS et P. PICHOT

1- COMMENCEMENT

Roulement	Relais
Début	Stationnement
Moyen	Descendance

2) Test D.48.



3) Q.V.3

n° 27 : Des soucis incessants vous abattent-ils :

28	oui	non
----	-----	-----

4) Inventaire de tempérament de GUILFORD-ZIMMERMAN

1- Vous vous mettez à l'exécution d'un nouveau programme de travail avec beaucoup d'enthousiasme 1

- a) un myogramme des muscles extenseurs de la main droite,
- b) les mouvements horizontaux des yeux,
- c) les mouvements verticaux des yeux,
- d) un pneumogramme,
- e) quatre dérivations électroencéphalographiques qui, pour des raisons techniques, n'ont pu être exploitées.
- f) un électrocardiogramme enregistré par télémessure,
- g) une réponse électrodermale de la main gauche.

Pour réaliser cet enregistrement, le montage suivant a été réalisé :

- deux électrodes de contact sur la partie postérieure de l'avant-bras droit, maintenues à l'aide de deux caoutchoucs,
- deux électrodes identiques droite et gauche en position occipitale,
- deux électrodes de contact en position frontale, une droite et une gauche,
- une électrode médiane jouant le rôle de "terre".

Ces cinq électrodes sont maintenues en place par un serre-tête.

- une électrode au-dessus de chaque oeil. Ces deux électrodes sont reliées ensemble. En dessous de chaque oeil, un montage identique a été réalisé.
- une électrode à la partie externe de chaque oeil.

Ces six électrodes permettent d'enregistrer le mouvement des yeux.

Pour enregistrer l'électrocardiogramme : une électrode frontale et une sternale. Elles sont reliées à un poste émetteur transistorisé que le sujet porte sur la poitrine.

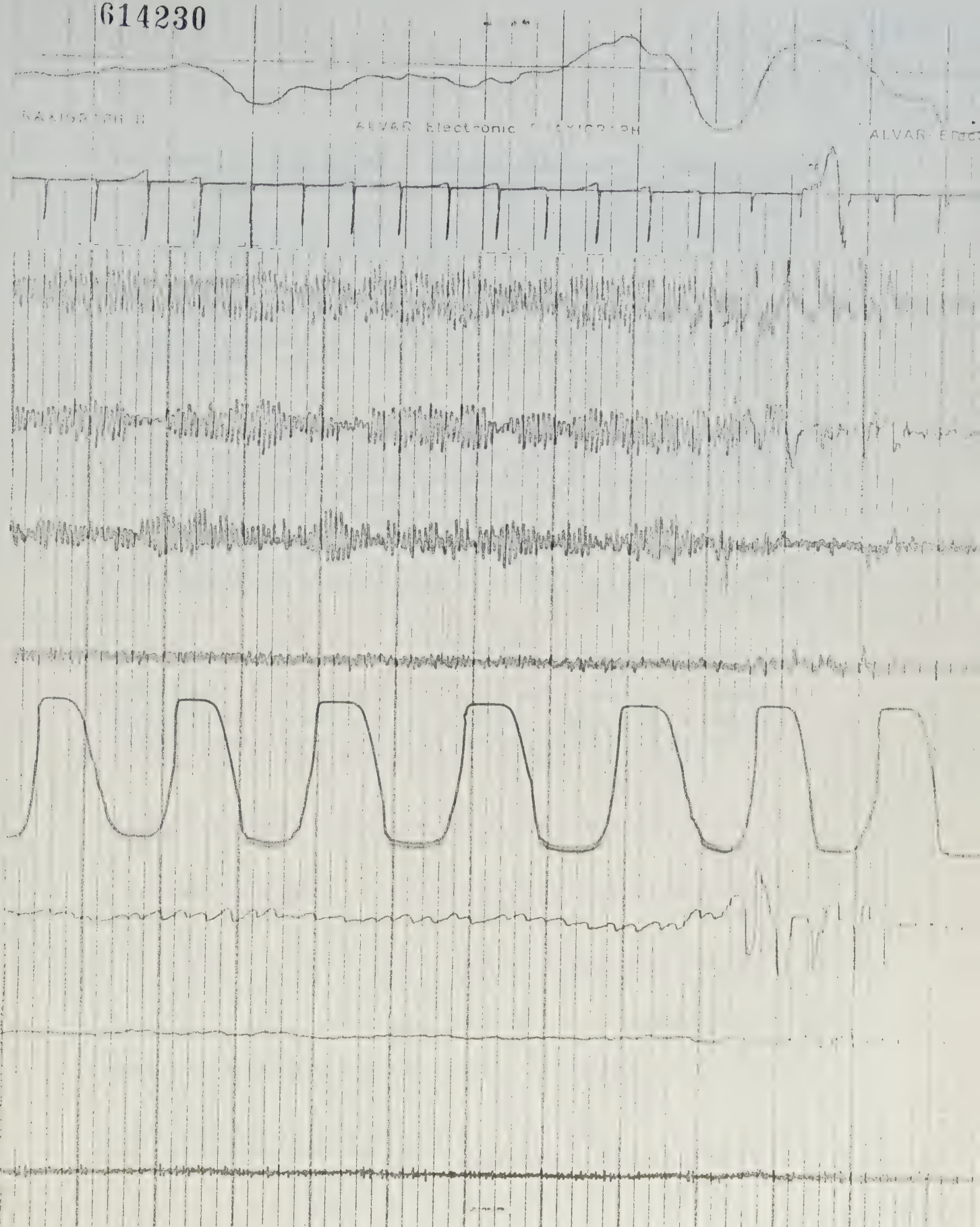
Pour le pneumogramme : un lacet élastique autour du thorax du

614230

ALVAR Electronic

ALVAR Electronic

ALVAR Electronic



sujet, ce lacet est relié à un pont de WHEATSTONE, qui permet de transformer l'information mécanique en information électrique.

- sur la main gauche, une électrode à réponse électrodermale. Elle est constituée par une pince métallique reliée à deux fiches.
- à la jambe droite, une électrode qui a le rôle de "terre". Avant de mettre en place les électrodes, la peau des sujets est dégraissée à l'alcool-éther, les électrodes sont enduites de pâte conductrice.

Les électrodes sont reliées à un panneau lui-même en rapport avec un Praxigraph à huit plumes. Pour l'électrocardiogramme et la réponse électrodermale, nous nous servons d'un appareil à deux plumes. Le relais pour l'électrocardiogramme est assuré par un poste récepteur.

Ce montage a permis d'étudier les modifications entraînées par les épreuves suivantes :

- 1°) Extension de la main droite.
- 2°) Penser à l'extension de la main droite. Cette épreuve permet de mettre en évidence des "mouvements induits", c'est-à-dire au niveau de l'enregistrement de l'électromyogramme, une réponse musculaire alors que l'observation directe ne montre pas de mouvement.
- 3°) Poursuite visuelle de l'étoile qui sert à l'étude de la tâche graphique.
- 4°) Même épreuve, mais en faisant penser au sujet qu'il dessine l'étoile.
- 5°) Même épreuve, mais en faisant effectuer à la main droite le mouvement du dessin.
- 6°) Même épreuve que la troisième.
- 7°) Compter mentalement 40 s, cette épreuve permettant de connaître avec quelle exactitude les sujets apprécient le temps.
- 8°) Après n'avoir conservé que le montage électrocardiographique, le sujet fait 20 flexions. Le temps de récupération est enregistré.

Cette étude permet de mettre en évidence la présence de mouvements induits ou leur absence, de connaître les temps de poursuite visuelle pour la tâche considérée, la fréquence respiratoire, les fréquences cardiaques dans différentes conditions et, enfin, d'avoir une idée de l'émotivité des sujets grâce à la réponse électrodermale.

VI - FILMS

Il a été utilisé une caméra KODAK MAGAZINE 16 mm en employant un plastiphot pour les prises de vues sous-marines. On s'est servi de pellicules KODAK TRI X en noir et blanc d'une sensibilité de 200 ASA. Les sujets ont été filmés au cours des différentes épreuves passées, au cours de leur entraînement et lors de leur vie professionnelle.

TROISIEME PARTIE

RESULTATS

Les résultats ont été consignés dans une série de tableaux.

TABLEAU n° 1 : Caractéristiques de la population étudiée.

TABLEAU n° 2 : Résultats des tests psychologiques

TABLEAU n° 3 : Enregistrements polygraphiques

TABLEAU n° 4 : Résultats obtenus à la tâche psychomotrice étudiée.

TABLEAU n° 5 : Résultats du sociogramme.

D'autre part, les profils psychologiques des sujets sont résumés dans la série de courbes n° 1, de même le tableau n° 4 est résumé dans les séries de courbes n° 2 et 3.

NIVEAU		PERSONNALITE										
B.P.	D.48	G	R	A	S	E	O	F	T	P	M	QV3
118	101	8	8	5	5	12	8	7	5	6	12	15
125	125	3	12	4	5	3	9	2	13	6	6	14
113	98	11	11	8	11	12	9	4	3	11	7	8
124	115	5	11	9	12	12	10	6	4	7	7	8
110	115	10	1	4	9	11	9	9	7	6	10	13
115	99	10	9	11	7	15	11	6	12	11	11	12
124	110	8	8	6	9	10	12	6	7	6	9	15
125	110	12	9	12	9	7	4	3	8	3	9	13
119	125	12	7	7	10	11	11	6	8	6	7	13
106	105	14	11	6	5	12	10	5	5	3	12	10
108	103	11	10	8	10	13	13	9	4	8	9	15
115	99	11	9	7	6	13	9	6	7	3	10	12

TABLEAU n° 2

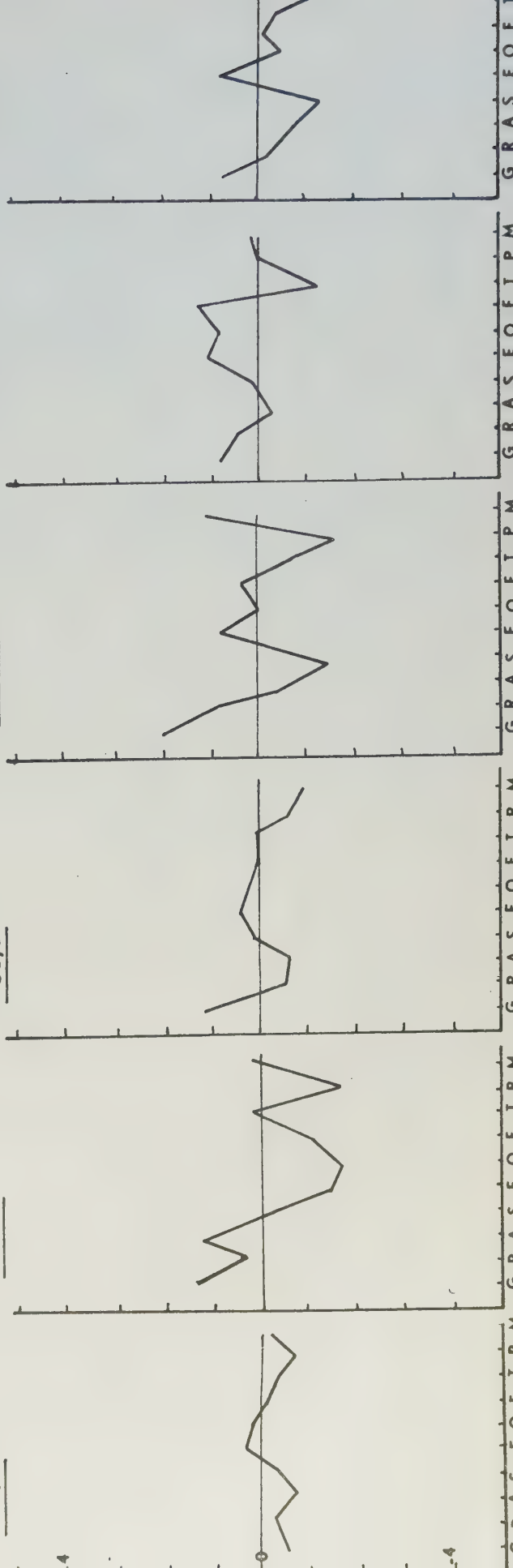
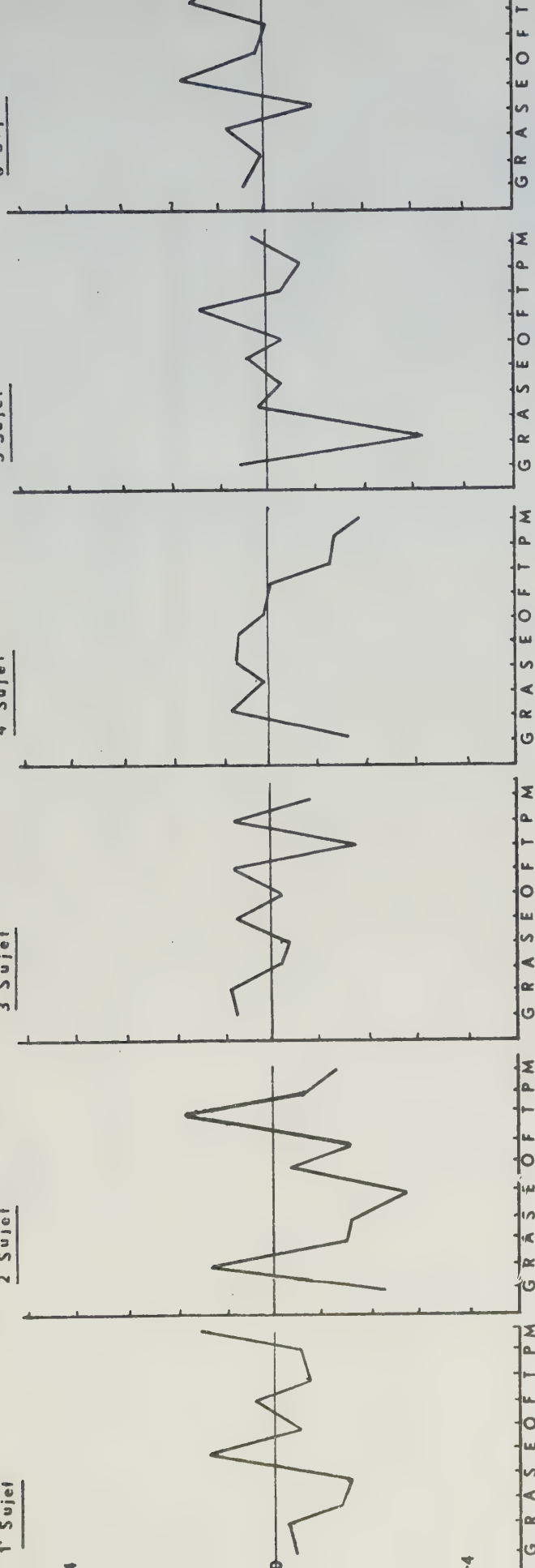
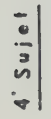
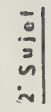
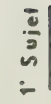
B.P. Test de vocabulaire

D.48 Test des dominos

TEST DE PERSONNALITE

G Facteur d'activité générale
R Contrainte
A Ascendance
S Sociabilité
E Stabilité émotionnelle
O Objectivité
F Bienveillance
T Méditation
P Relation personnelle
M Masculinité
QV3 2ème test de personnalité

Les profils ci-contre ont été réalisés avec les notes réduites du GUILFORD-ZIMMERMAN.



N°	P O L Y G R A P H I E												
	FCR	FCE	TR	ECG	CR	FR	MI	P1	P2	P3	40	MO	RED
1	56	120	51	N	5,1	24	+	15	24 +	10	50	+	0,5
2	72	110	61	B	6,3	24	+	18	10	7 +	40	+	0,4
3	80	120	50	N	3,5	24	+	6	14	9	38	+	1
4	64	120	40	N	6,4	24	+	9	17	13	49	0	0,4
5	72	108	40	B	5,8	24	+	14	16 +	14 +	33	+	0,6
6	56	124	76	N	5	20	+	7	7 +	6	46	≈ 0	1,1
7	52	92	49	B	6,2	16	+	10	15 +	6 +	43	≈ 0	0,9
8	72	100	60	B	4,5	20	0	10	15	9	40	+	0,2
9	68	108	82	N	5,2	24	+	7	14 +	10 +	44	+	0,7
10	52	112	60	N	4,2	24	+	12	14 +	11 +	37	+	0,6
11	60	84	60	N	5,3	16	+	11	9 +	14	42	0	0,8
12	60	120	60	B	6	24	+	13 +	14 +	10 +	35	0	0,8

TABLEAU n° 3

FCR : fréquence cardiaque au repos

FCE : fréquence cardiaque à l'effort

TR : temps de récupération cardiaque

ECG : électrocardiogramme, B = bloc type WILSON

CR : capacité respiratoire

FR : fréquence respiratoire

MI : existence de mouvements induits

P1 : temps de poursuite visuelle sans consigne

P2 : temps de poursuite visuelle en pensant au dessin de l'étoile

P3 : deuxième temps de poursuite visuelle sans consigne

40 : évaluation de 40 secondes

MO : mouvements oculaires

RED : réponse électro-dermale.

TABLEAU n° 4

G : Groupe
P : Ordre de passage
C : Conditions 1=air
2=caisson
3=eau

D.2 : Somme des carrés des différences des rangs de passation et des performances. Cette valeur est proportionnelle au coefficient de corrélation de Spearman. Ceci permet de savoir s'il y a un apprentissage ou une détérioration. Il y a apprentissage lorsque D.2 est inférieur à 58.

		ERREURS										TEMPS														
G	P	C	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D.2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D.2	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	D.2		
1	1	1	1	22	14	5	4	2	6	5	3	6	13	136	27	18	28	30	28	25	21	22	17	15	73	
1	1	1	1	12	11	4	17	19	11	7	17	0	1	102	30	28	24	25	27	33	20	19	23	27	93	
1	1	1	1	3	10	7	15	23	19	16	20	10	9	194	25	24	20	18	15	19	19	20	17	17	69	
1	1	1	1	4	0	2	5	0	3	4	2	3	4	213	40	57	50	47	33	50	55	40	32	37	86	
2	2	1	2	5	4	10	12	6	4	10	5	3	3	54	23	22	28	24	24	22	20	20	24	24	186	
2	2	1	2	6	38	40	25	25	18	31	25	23	16	42	28	28	28	25	23	17	16	20	37	34	159	
2	2	1	2	7	47	36	60	35	52	54	35	44	43	94	36	28	20	23	27	26	24	20	17	17	34	
2	2	1	2	8	80	57	70	66	49	42	76	50	27	49	20	10	10	15	15	22	27	29	20	25	257	
3	3	1	3	9	23	19	37	29	21	22	23	12	19	119	15	13	13	12	11	12	12	14	15	14	186	
3	3	1	3	10	30	20	36	36	32	16	28	31	24	99	26	20	16	18	19	18	19	18	18	18	121	
3	3	1	3	11	69	51	53	81	58	90	81	66	57	197	13	12	10	12	11	11	10	15	14	11	164	
3	3	1	3	12	52	68	43	61	47	44	49	53	59	134	13	18	17	15	14	15	14	12	11	11	61	
1	1	2	1	1	13	11	9	30	7	3	6	12	20	192	42	22	23	25	25	25	22	23	24	25	172	
1	1	2	2	2	2	6	12	7	20	25	7	7	3	174	26	23	23	19	17	21	18	19	19	19	85	
1	1	2	2	3	23	35	50	52	14	33	22	27	26	99	28	28	33	30	29	20	27	25	26	18	48	
1	1	2	2	4	16	10	16	8	7	9	12	8	3	63	60	58	36	46	35	43	38	33	34	34	31	
2	2	2	2	5	37	22	12	17	20	14	8	12	17	64	27	26	24	23	30	31	28	29	31	26	244	
2	2	2	2	6	37	53	48	41	45	61	59	38	57	235	50	24	22	25	15	16	12	15	15	17	49	
2	2	2	2	7	19	26	22	23	32	28	31	27	25	325	58	49	54	57	45	49	53	60	63	58	228	
2	2	2	2	8	18	31	16	18	16	7	19	10	14	128	45	35	35	28	28	35	35	27	45	27	85	
2	2	2	2	9	7	38	19	12	3	6	42	28	10	133	17	16	17	18	16	18	19	19	24	20	288	
2	2	2	2	10	22	13	11	17	19	11	19	31	13	125	25	22	26	22	20	18	22	26	25	25	162	
2	2	2	2	11	9	18	0	13	11	1	13	2	11	139	25	22	22	22	23	24	24	25	20	26	218	
2	2	2	2	12	7	5	6	8	6	7	6	6	12	159	23	27	29	26	25	16	15	14	14	17	41	
3	3	3	3	1	32	37	47	24	36	18	32	17	31	56	15	18	20	18	20	21	25	28	23	22	290	
3	3	3	3	2	42	22	28	24	17	23	18	11	19	61	30	22	30	30	30	25	31	24	29	22	111	
3	3	3	3	3	60	43	35	38	32	34	37	38	22	51	24	28	34	36	50	41	42	45	41	44	191	
3	3	3	3	4	18	15	19	23	19	15	17	19	13	98	72	80	78	66	72	78	82	62	68	70	86	
3	3	3	3	5	11	6	9	3	6	7	2	10	4	65	28	30	26	27	27	32	25	31	31	35	250	
3	3	3	3	6	20	19	18	9	22	23	14	10	17	96	30	26	25	24	25	25	23	25	25	22	94	
3	3	3	3	7	21	7	7	11	5	12	21	13	13	11	204	51	46	38	38	39	41	42	35	34	40	76
3	3	3	3	8	28	5	9	9	2	5	2	2	9	7	105	30	28	27	34	35	35	32	30	28	30	187
3	3	3	3	9	18	15	14	13	20	20	19	14	13	28	253	19	26	27	27	27	23	23	25	27	23	196
3	3	3	3	10	5	7	12	14	8	12	11	5	11	10	181	31	28	33	25	22	25	22	27	25	30	104
3	3	3	3	11	5	6	15	8	13	8	12	4	17	5	194	20	21	19	18	17	20	20	24	20	21	235
3	3	3	3	12	24	4	11	16	9	8	4	12	6	10	103	25	27	27	25	27	20	22	18	25	25	105

AIR

1er sujet

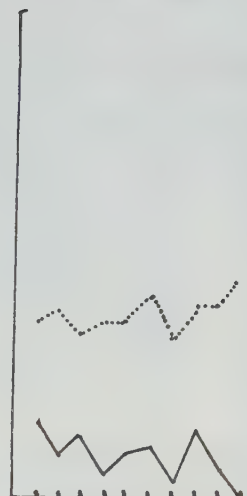
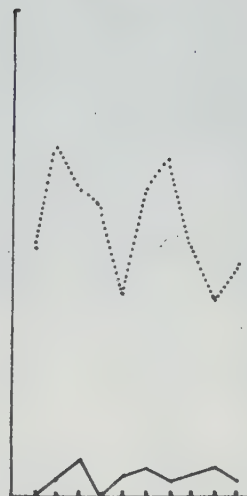
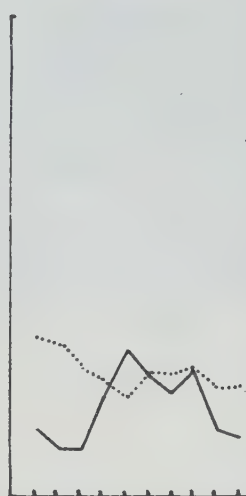
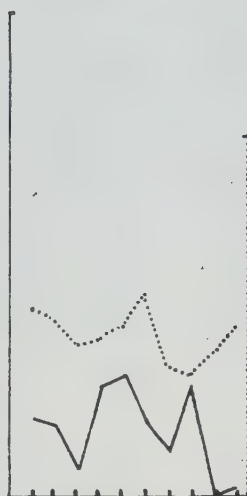
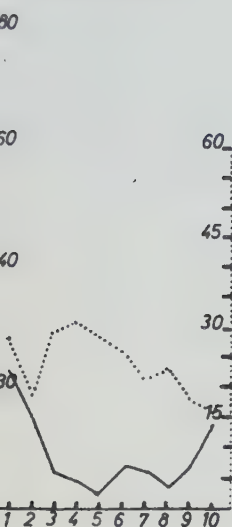
2èm sujet

3^{èm} sujet

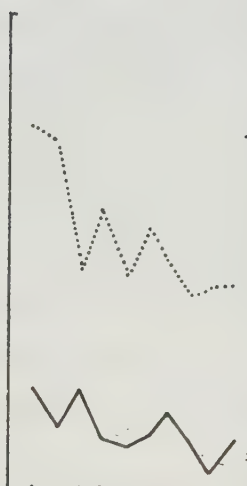
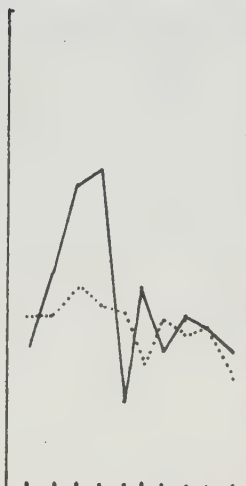
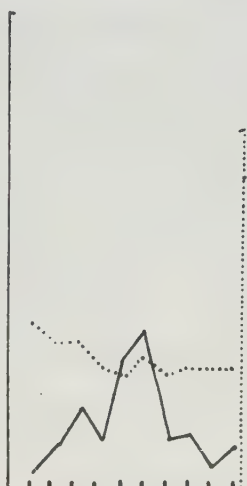
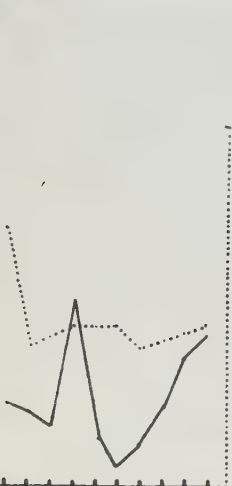
4 èm sujet

5èm sujet

6.ém sujet



CAISSON



PLONGEE

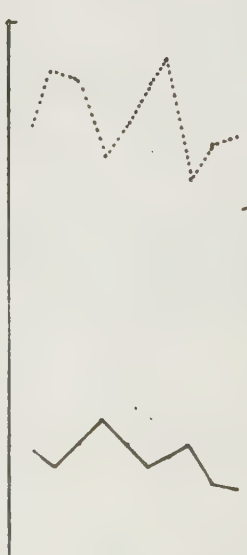
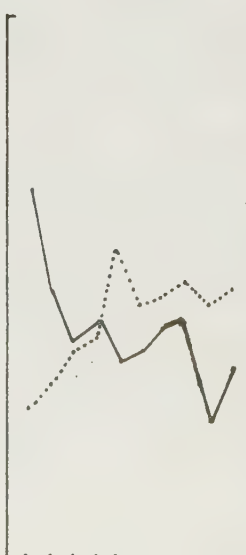
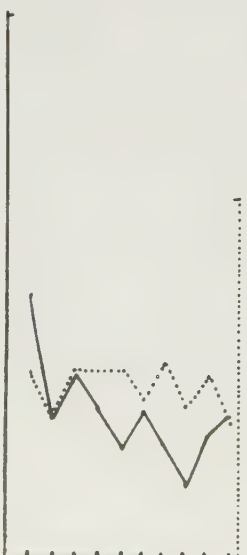
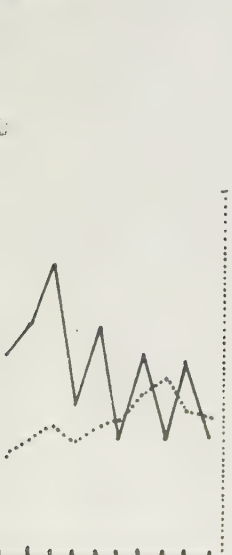
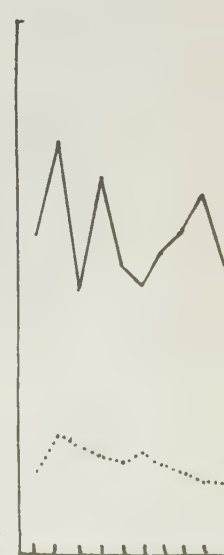
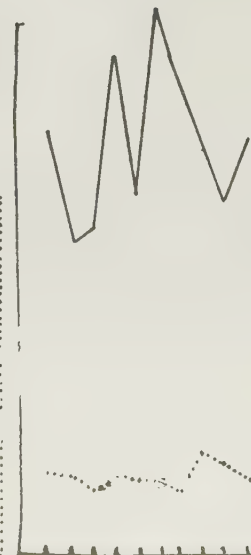
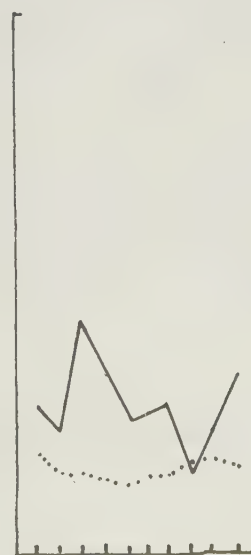
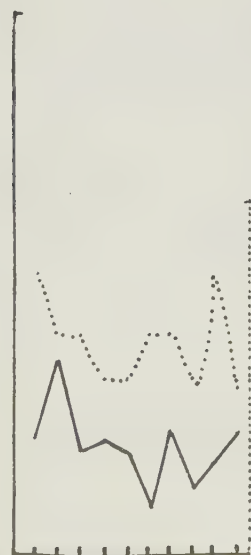
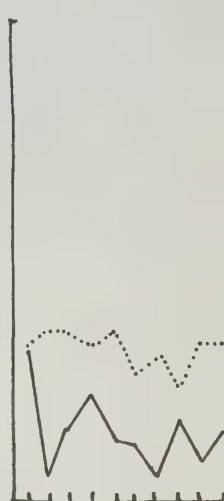
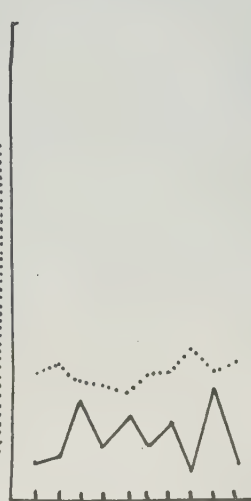
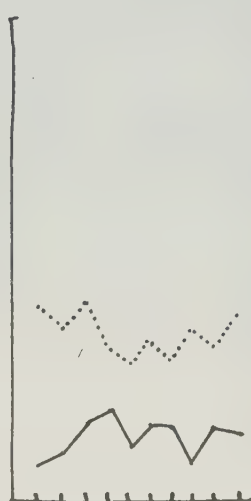
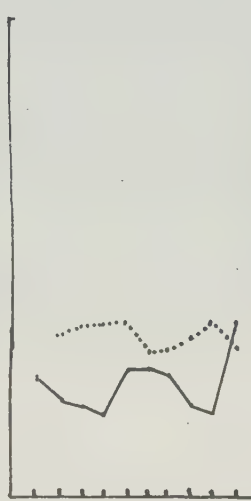
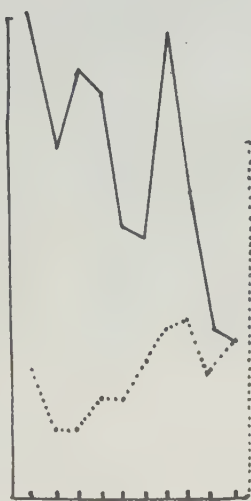


Figure 1 is a line graph with the y-axis labeled 'Ratio' ranging from 0 to 2.0 and the x-axis labeled 'Time (hr)' ranging from 0 to 10. There are two data series: a solid line representing the mitotic phase and a dotted line representing the total number of cells. The solid line starts at approximately 1.0 at 0 hours, peaks at 1.5 at 1 hour, drops to 0.5 at 2 hours, rises to 1.0 at 3 hours, drops to 0.5 at 4 hours, rises to 1.0 at 5 hours, drops to 0.5 at 6 hours, rises to 1.0 at 7 hours, drops to 0.5 at 8 hours, and rises to 1.0 at 9 hours. The dotted line starts at 1.0 at 0 hours, dips slightly to 0.9 at 1 hour, rises to 1.0 at 2 hours, dips slightly to 0.9 at 3 hours, rises to 1.0 at 4 hours, dips slightly to 0.9 at 5 hours, rises to 1.0 at 6 hours, dips slightly to 0.9 at 7 hours, rises to 1.0 at 8 hours, dips slightly to 0.9 at 9 hours, and rises to 1.0 at 10 hours.

Figure 1 is a line graph showing the effect of temperature on the rate of polymerization of styrene. The y-axis is labeled 'Rate of polymerization' and the x-axis is labeled 'Temperature (°C)'. Two curves are plotted: a solid line for 'No inhibitor' and a dotted line for 'With inhibitor'. The 'No inhibitor' curve shows a sharp increase in rate starting around 40°C, peaking at 50°C, and then decreasing. The 'With inhibitor' curve shows a much lower rate, peaking around 30°C and then decreasing.



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
1	a b				++ +			+ +			++ +	++ +	++ +
2	a b				+++ +	+		+			++ ++	++ ++	++ ++
3	a b			+	+++ ++	+		+	+++ ++		++ +++	++ ++	++ ++
4	a b							+ ++	++ ++		++ +++	++ +	+ ++
5	a b												
6	a b			+							+		
7	a b				+						++ +	++ +	+ +
8	a b				++ +								+ +
9	a b					++ ++		+			++ ++		+ +
10	a b				+++ +			+				+	
11	a b	+			++ +			+					++ +
12	a b			+	+			+			++ +	++ ++	

TABLEAU n° 5 : Résultats du sociogramme

1/a = Citez les camarades avec qui vous aimeriez toujours plonger.

1/b = Qui vous choisira ?

2/a = Qui aimeriez-vous toujours avoir comme chef de plongée ?

2/b = Avec qui aimeriez-vous partir en stage de plongée ?

3/a = Avec qui aimeriez-vous toujours passer vos loisirs ?

3/b = Qui vous choisira ?

Dans le groupe étudié, le sujet n° 4 apparaît être le leader.
Les sujets les moins choisis sont, en général, les plus jeunes plongeurs
qui ne sont pas encore bien intégrés à l'équipe.

D'une façon générale, le groupe est relativement bien uni.

II - METHODES D'EXPLOITATION DES RESULTATS DE LA TACHE PSYCHO-MOTRICE

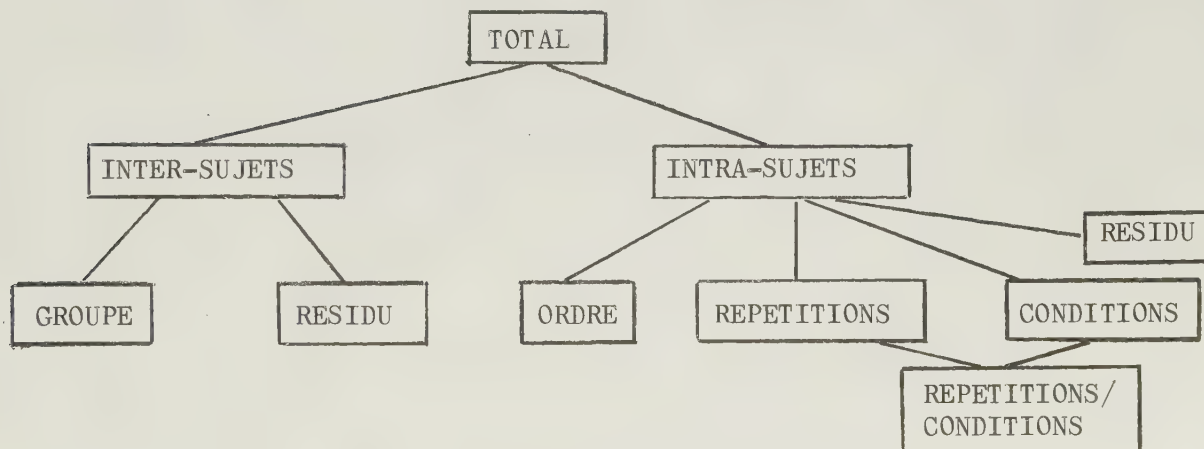
Le plan expérimental défini dans le chapitre précédent introduisait quatre sources de variations :

- les 3 groupes de sujets,
- les 3 conditions : air, caisson, plongée,
- les répétitions : de 1 à 10,
- l'ordre d'application des conditions.

Seules étaient intéressantes les conditions et les répétitions. La source de variation "ordre" n'est étudiée que pour être éliminée.

Outre les effets principaux définis plus haut, il a été recherché s'il existait des interactions, autrement dit, si les différentes conditions dans lesquelles les sujets étaient placés pouvaient modifier leur apprentissage.

Pour les temps et les erreurs, les analyses des variances, dont le schéma opérationnel est indiqué ci-dessous, ont été effectuées.



1°/ RESULTATS CONCERNANT LES ERREURS

Somme des X2 = 238.611

Centrage = 155.750

sources de variation	somme des carrés	d.d.l	somme des carrés/ d.d.l	F	P
Inter-sujets	17.791	11	1.617	< 1	NS
- Groupes	2.866	2	1.433	< 1	NS
- résidu	14.925	9	1.958	-	
Intra-sujets	65.070	348			
- ordre	9.139	2	4.569	53	S
linéaire	8.073	1			→ S
quadratique	1.065	1			→ S
- conditions	28.162	2	14.081	163,5	S
air/reste	19.593	1			→ 69 % de la
eau/reste	22.545	1			→ 80 % (variance
- répétitions	1.620	9	180	2	NS
- répétitions/ conditions	849	18	47	< 1	NS
- résidu	25.300	317	86,1	-	
TOTAL	82.861	359	230		

D'autre part :

	Moyenne des erreurs	Variances
Air	10,36	68,15
Caisson	20,04	295,10
Plongée	31,99	96,40
Total	20,80	230,81

2°/ RESULTATS CONCERNANT LES TEMPS

Somme des Y 2 = 323.446

Centrage = 266.179

sources de variation	somme des carrés	d.d.l	somme des carrés/d.d.l	F	P
Inter-sujets	32.264	11	2.933	1	NS
- groupes	10.047	2	5.523	2,2	NS
- résidu	22.217	9	2.468	-	
Intra-sujets	49.688	348			
- ordre linéaire	5.993	2	2.996	22,8	S
	5.870	1			explique la presque totalité
- conditions	1.201	2	600	4,5	NS
- répétitions	560	9	62	<1	NS
- répétitions/conditions	321	18	17	<1	NS
- résidu	41.613	317	131	-	
TOTAL	81.952	359	228		

D'autre part :

	Moyenne des temps	Variances
Air	26,88	78,27
Caisson	25,12	55,88
Plongée	29,56	337
Total	27,19	159

Ce qui nous donne des coefficients de corrélations entre les erreurs et les temps de :

- 0,38 à l'air
- 0,10 en caisson
- 0,80 en plongée
- 0,23 au total.

III - EXPLOITATION DES RESULTATS

Ces résultats nous montrent que :

- 1) La variance, c'est-à-dire la dispersion des résultats est considérablement augmentée en caisson pour les erreurs, et en plongée pour les temps. Il apparaît donc que la population étudiée, lorsqu'elle est mise en situation nuisante devient moins homogène, la dispersion portant sur une seule des deux dimensions étudiées.

Ces grandes différences de la variance demandent une prudence accrue dans l'interprétation de l'analyse effectuée. C'est pourquoi, nous ne retenons que les résultats très significatifs.

- 2) Pour les erreurs, la moyenne diminue selon une courbe d'allure hyperbolique au fur et à mesure que les sujets passent le test pour la première, la deuxième ou la troisième fois. Il y a donc, en moyenne, un effet d'apprentissage.

D'autre part, les conditions de passage sont très importantes. Les moyennes réalisées en plongée, en caisson et à l'air, étudiées par la méthode de comparaison par paires de NEWMAN-KEULS, sont extrêmement différentes. En même temps, nous avons pu trouver que 80 % de la variance des résultats sont expliqués par la condition-plongée, la condition en milieu nuisant (eau et caisson) en expliquant 69 %.

- 3) Pour les temps, l'ordre de passage est très important. En moyenne, les sujets ont tendance à aller de plus en plus lentement au fur et à mesure de la répétition de la tâche.
- 4) Dans le groupe étudié, il n'y a pas d'apprentissage au cours de la répétition des dix dessins constituant la tâche demandée et ceci quelle que soit la situation.
- 5) L'étude des corrélations entre les erreurs et les temps montrent que les sujets font d'autant moins d'erreurs qu'ils vont lentement. Ceci est extrêmement net en plongée.

La courbe effectuée sur la page suivante montre la répartition des résultats des sujets en fonction des temps et des erreurs moyens dans les trois conditions expérimentales.

Nous pouvons transformer ce système d'axe en un système orthogonal qui rendra compte de l'efficacité (performance ayant le temps le plus bas pour le nombre d'erreurs le plus bas), et des attitudes (choix des erreurs ou des temps).

Les ellipses rendent compte de l'évolution des performances suivant les conditions. Le traitement mathématique des résultats permet de chiffrer cette évolution.

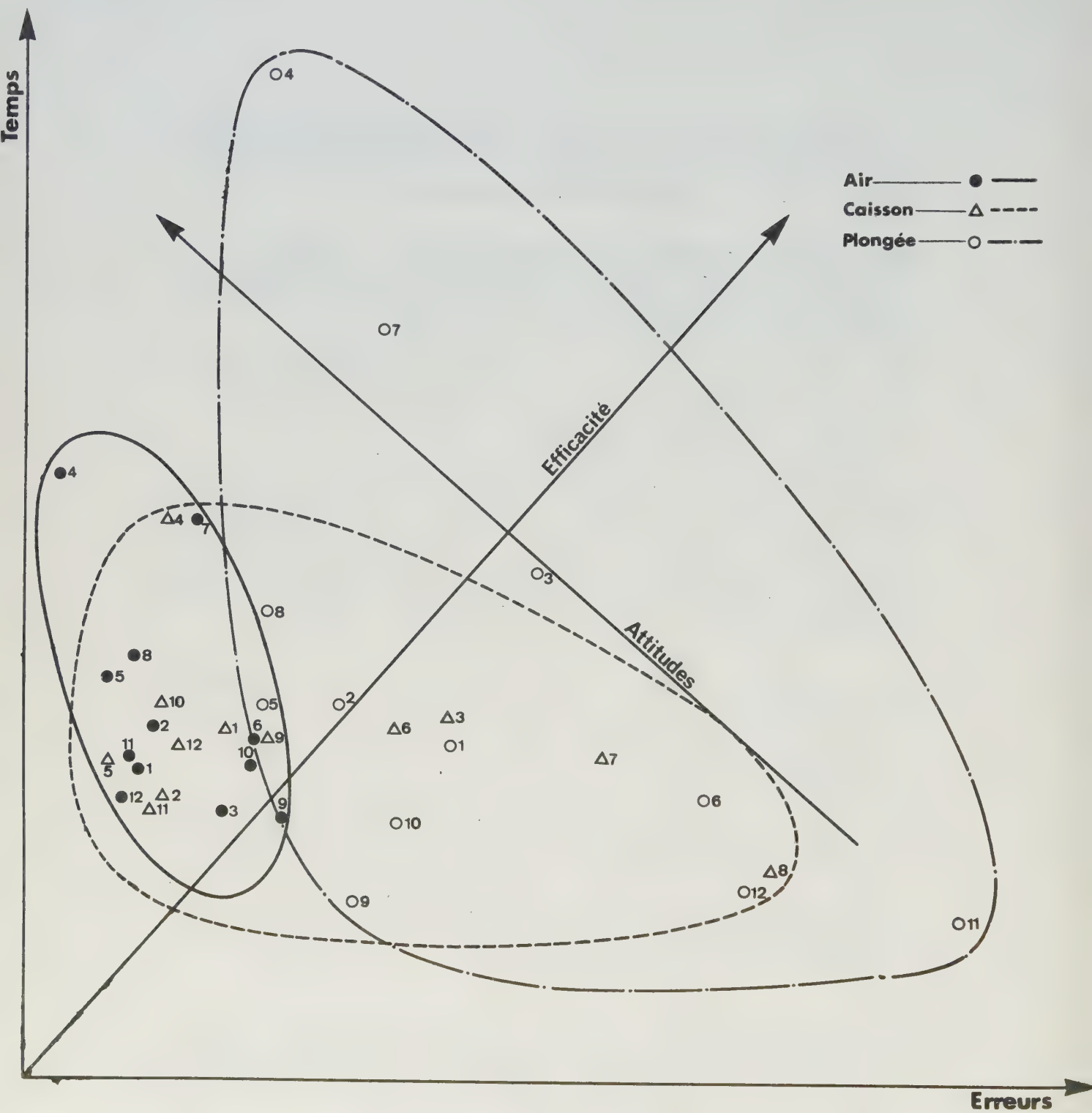
En résumé, il apparaît que les erreurs augmentent lorsque nous passons de l'air au caisson et du caisson à la plongée, donc que l'efficacité diminue. D'autre part, il apparaît que les attitudes se dispersent énormément en plongée (la corrélation entre les erreurs et les temps est de $-0,80$ dans l'eau, la corrélation entre les performances obtenues dans l'air et celles obtenues en plongée est de $+0,64$).

Cette étude globale étant faite, nous avons étudié les différences individuelles.

Il est apparu :

- 1) Qu'il n'y avait pas de corrélation entre les différentes performances obtenues dans les trois conditions ; il est donc impossible de pronostiquer (pour le groupe étudié) la performance que réalisera un sujet en plongée connaissant sa performance à l'air ou même en caisson. La seule chose qui est apparue significative est que les sujets les plus lents à l'air sont les plus lents en plongée.
- 2) Que l'étude corrélatrice des performances dans les différentes conditions par rapport aux différences individuelles (tant sur le plan physiologique, tant sur le plan psychologique, tant sur le plan sociologique que sur le plan physique) ne permet pas de prévoir les performances sous l'eau.

Il faut cependant remarquer que la population étudiée est relativement homogène, mais que c'est souvent le cas lorsque nous travaillons avec des sujets qui ont des professions sortant de l'ordinaire, ce qui pose de nouveaux problèmes lorsque nous cherchons un facteur permettant de prévoir les réactions des sujets en milieu nuisant.



Un seul fait est apparu : les performances des sujets qui ont un facteur d'activité générale (G) élevé se détériorent moins, mais, lorsqu'il y a détérioration, elle se fait dans le sens d'une augmentation des erreurs.

IV - DISCUSSION

En premier lieu, notre travail répond aux souhaits formulés par BOWEN et MILLER : nous avons effectivement orienté nos recherches dans le sens préconisé.

D'autre part, nous obtenons des résultats beaucoup plus détériorés en caisson que ceux des auteurs précédemment cités. Ceci semble dû au fait que nos sujets, d'après leurs dires, ont très mal supporté cette situation qui ne leur était pas familière.

En fait, nous ne pouvons comparer nos résultats qu'avec ceux de BADDELEY et encore, il faut remarquer que cet auteur n'a pas travaillé sur la même population en plongée et en caisson. De plus, notre tâche psycho-motrice fait intervenir un schéma opérationnel psychique plus compliqué. Cependant, nous pouvons dire que notre expérimentation vérifie les résultats de cet auteur, mais qu'elle apporte de nouvelles notions.

En fait, nous avons montré que les performances réalisées en surface ne permettent pas de prévoir les performances en plongée. Ici, nous vérifions ce qui a été trouvé pour les cosmonautes, à savoir que, malgré une sélection intense, un entraînement important, dans un milieu artificiel comparable au réel, les cosmonautes ont eu de très grandes difficultés d'adaptation au cours de leurs vols et qu'il a été impossible de prévoir leur comportement à l'avance.

C O N C L U S I O N S

En considérant l'efficacité, c'est-à-dire la performance la plus précise et la plus rapide, pour la population étudiée, il apparaît que :

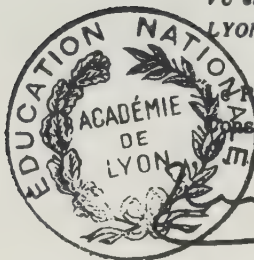
- 1) L'efficacité diminue en caisson de décompression et dans l'eau.
- 2) La dispersion des résultats augmente considérablement en plongée.
- 3) Il est impossible de prévoir les performances d'un sujet donné en plongée, à partir de ses performances dans une autre situation ou à partir de ses caractéristiques physiques, physiologiques, psychologiques ou sociologiques.
- 4) Les seuls faits significatifs sont que :
 - a. Les sujets les plus lents à l'air sont aussi les plus lents en plongée.
 - b. Les sujets dont le facteur d'activité générale est le plus important sont ceux dont les performances se détériorent le moins et chez qui, quand elle se produit, la détérioration se fait surtout dans le sens d'un accroissement des erreurs.

Ceci amène à penser que, pour savoir comment se comportera un individu en plongée et, d'une manière plus générale en situation nuisante, la seule façon de l'étudier est de le faire dans le milieu lui-même. Il semble donc important d'orienter les travaux futurs :

- 1) Vers l'enregistrement polygraphique sous l'eau des variables physiologiques en employant un système de télémesure utilisant une onde porteuse ultrasonique, dispositif actuellement en cours de réalisation, avec enregistrement magnétique à la réception et traitement ultérieur par des moyens de calcul.
- 2) Vers des examens psychologiques et cliniques effectués directement sous l'eau, ce qui demande évidemment l'adaptation des tests actuels ou la mise au point de nouveaux. D'autre part, ceci entraîne la nécessité pour le médecin ou le psychologue d'être convenablement entraîné à la plongée.

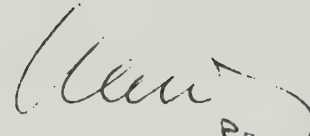
VU, le Doyen :
Pour le Doyen,
L'Assesseur,

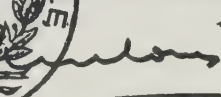

J. DORCHE



VU et permis d'imprimer,
LYON, le

6 OCT. 1967

Pr  Bourcier
Le Recteur, Président du
Conseil de l'Université,


P. LOUIS

B I B L I O G R A P H I E

Cette BIBLIOGRAPHIE a été réalisée avec les documents :

- de la bibliothèque de la Faculté des Sciences,
- de la bibliothèque de l'Ecole du Service de Santé Militaire,
- du laboratoire de Psychophysiologie,
- du laboratoire de Médecine du Travail.

La plus grande partie de ces références se trouvent dans le Bulletin Signalétique du Centre de la Recherche Scientifique. Cette bibliographie groupe la majeure partie des publications faites sur la plongée jusqu'en décembre 1966.

Pour permettre une utilisation rationnelle, cette documentation a été classée suivant les rubriques ci-après :

- 1) Histoire
- 2) Technique et ouvrages généraux
- 3) Physiologie et pathologie
 - a) Respiratoire
 - b) Cardiovasculaire
 - c) Hématologique
 - d) Endocrinologique et métabolique
 - e) Musculaire
 - f) Nerveuse et psychiatrique
 - g) Visuelle
 - h) Auditive et de la parole
 - i) Osseuse et articulaire
 - j) Dermatologique
- 4) Psychologie et psychophysiologie
- 5) Revues spécialisées
- 6) Cinémathèque.

(Les auteurs soulignés ont été consultés pour réaliser notre travail).

I - HISTOIRE

- 1.- CONDROYER E. : Les pionniers de la plongée (Peyromnet, 1948).
- 2.- FOEX J.A. : Histoire sous-marine des hommes.
- 3.- ROMARROVSKY V. : La conquête des fonds sous-marins.
- 4.- MARABOUT FLASH : La plongée.

II - TECHNIQUE ET OUVRAGES GENERAUX

- 1.- ADOLFSON J. : Symposium à Panama City Floride (Forsuars Medecin, octobre 1965, Suède).
- 2.- ALVIS H.J. : Hazards of diving with self-contained underwater breathing appartus (Indust. Med. Surg. U.S.A. 1958, 27, 389-92).
- 3.- ANON : La plongée (Arthaud, Paris, 1955).
- 4.- BAUD M. : La protection du plongeur sous-marin (Sem. Méd. Prof. Méd. Soc. Fr., 1957, 12, 485-9).
- 5.- BORELL B.R. : An artificial gill (Amer. J. Med. Electron., 1965, 4, 170-1).
- 6.- BOND G.R. : Adventures in high pressure living (Los Angelès, Inst. Elctro-Engers, 1965).
- 7.- BUCKLITSCH W. et PFEIFER K. : Das Tauchen mit Pressluftgeraten (Dtsch Gesundh. Wes., 1960, 15, 1561-6).
- 8.- CHAUCHARD P. : Physiologie du scaphandrier (Rev. Sci. Fr., 1947, 85, 369, 73).
- 9.- CHAUCHARD P. : La vie en vol et en plongée. De l'astronef au batiscaphe (Paris, Albin, 1958).
- 10.- CHOUTEAU J., COUSTEAU J.Y., ALINAT J. : Sur l'adaptation à la vie sous-marine en atmosphère comprimée naturelle et synthétique (Cr. Acd. Sci. D. Fr., 1966, 262, 1962-5).

- 11.- COUSTEAU J.Y. et DUMAS F. : Le monde du silence (Editions de Paris, 1954).
- 12.- DIVER's log book and medical history (Construction Safety Association of Ontario Toronto, 1959).
- 13.- DUFFNER G.J. : Occupational Hazards in deep sea diving and compressed air (Intern. Cong. Occupation Hlth. N.Y. 13, 1960).
- 14.- FLOTTES e t DEVILLA : Notions pratiques sur la pathologie de la plongée sous-marine (Rev. Méd. Nav. Fr. 1959, 14, 293-308).
- 15.- FOSTER C.A., CHURCHILL-DAVIDSON I. : Response to high pressure oxygen of conscious volunteers and patients (J. Appl. Physiol. U.S.A. 1963, 18, 402-6).
- 16.- FRADA G. : Aspetti fisiopatologici e limiti delle prestazioni nel lavoro subacque ("Folia Medica" Naples, Italie, 1963, 46, 1-30).
- 17.- FROMENT : Contribution à l'étude de la prévention des accidents du travail chez les tubistes et les scaphandriers (Secur. Prévent. Feu., 1948, 4, 209-17).
- 18.- FROMENT : Détermination de la durée maximum admissible pour une séance journalière continue de travail sous une pression constante déterminée (Ann. Inst. Tech. Bâtim. Trav. Publ. Fr., 1952, 5, 432-48).
- 19.- GODEFROID : Physiopathologie de la plongée sous-marine (Arch. Mal. Prof. Med. Trav., 26, 1965, 149).
- 20.- GORANSSON A., LUNDGREEN C., LUNDIN G. : A theoretical model for the computation of decompression tables for divers (Nature. G.B., 1963, 199, 384-5).
- 21.- HAUX G. : Untersuchungen über Spannungs und Stromverhältnisse denen der Taucher beim Elekrischenunterwasserschmeirden ausgesetzt ist (Wissenschaftliche Mitteilungen des Dräger-Werkes, Lubeck, Rep. Fed. All., 1960, 27).
- 22.- JABLOKOU A.V. (en Russe) : Quelques aspects du problème de l'immersion profonde autonome de l'homme à la lumière de l'étude biologique des mammifères plongeurs (Bionika Moskava izdat Naubsor, 1965, 220-7).

- 23.- JACOBSON J.H., MORSCH J.H., RENDELL-BAKER L. : The historical perspective of hyperbaric therapy (Ann. New York Acad. Sci., 1965, 117, 651-70).
- 24.- JULLIEN G. : Nouvelles tables de décompressions pour les tubistes (Cahiers des Comités de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics, Paris 1959, 14, 125-28).
- 25.- KLEIN H.W. : Reihenuntersuchungen bei Tauchern und anderen Druchluftarbeitern (Z. ges. Hyg. Grenzeb Dtsch, 1964, 10, 468-72).
- 26.- LABA L. : Zastosowanie rekompresji w profilaktyce i leczeniu choroby kersonowej u nurkow (Ochrora pracy Varsovie, Pologne, 1960, 15, 11-14).
- 27.- LAMPHIER E.H. : Diving medecine (New England, J. Med. 1957, 256, 120-31).
- 28.- LAMBERTSEN C.J. : Problem's of shattew water diving (Occupat. Med. U.S.A., 1947, 3, 230-45).
- 29.- LEDERER : Médecine et plongée (Haubert et Cie, Edit. St-Ouer).
- 30.- LESCURE et CHAUDERON J. : La nouvelle fiche médicophysiolgique de la plongée (Maroc Médical, 1963, 42, 632-38).
- 31.- LUCHINI L. : Les accidents de décompressions chez les scaphandriers (état actuel de la question et recherches personnelles), Thèse, Marseille, 1953.
- 32.- MACKAY D.E., MILES S. : Physiological problems in sub-marine espace training (J. Physio. G.B., 1960, 151).
- 33.- MARINE NATIONALE : La plongée (Arthaud, 1955-1967, Paris).
- 34.- MARTIN W. : Die überwindung der Physiologischen Schwierigkeiten bei Taucherarbeiten und bei Arbeiten unter Druchluft. (Dei Teifbau-Berufsgenossenschaft Munich R. F. All 1963, 4, 33-42).
- 35.- MERER P. : Accidents et maladies de la plongée (Ouest-Médical, 1956, 9, 669-70).
- 36.- MORRISSET L.M. : Scuba diving and the California physician (California Med., 1962, 96, 335-6).
- 37.- PERRIMOND TROUCHET M. : L'oxygène chez les nageurs de combat (L'Hôpital, revue mensuelle de clinique et de thérapeutique, 1953, 51).

- 38.- PERRIMOND TROUCHET M. : Possibilités humaines de pénétration sous-marine (Paris, C.N.R.S., 1959).
- 39.- PFEIFFER K. et BUCKLISTCH W. : Medizinische probleme des Sporttauchens (Dtsch Gesundh-Wes, 1960, 15, 1535-40).
- 40.- POULET G. et BARINCOU R. : Connaissance et technique de la plongée.
- 41.- RAYMOND V. : La prévention physiologique des coups de pression (Arch. Mal. Prof. Fr., 1953, 14, 248-51).
- 42.- Safety of portable compressed air cylinders used in self-contained underwaters breathing apparatus (Sydney, N.S.W., 1963).
- 43.- SCHWARR R. : Prévention des Barotraumatismes des plongeurs (Scheitz Z.S. Post. Med., 1965, 13, 25-44).
- 44.- STELZNER : Physiologie des Tauchens (Zentralblatt fur Arbeitsmedizin und arbeitsschutz, 1965, 15, 121).
- 45.- TAILLIEZ P., COUSTEAU, ALINAT L.V., DUMAS F. : La plongée en scaphandre (Elzevir, 1949, Paris).
- 46.- TIETZE H. : Unfall und gesundheitsschutz im Tauchergewerbe (Zhl. Arbeitsmed Arbeitsschutz Dtsch, 1962, 12, 223-5).
- 47.- VANDERAUE DE., DUFFNER, BEHNKE AR., The treatment of decompression sickness (An analysis of one hundred and thirteen cases, J. and Hyg. Tox. U.S.A., 1947, 29, 359-66).
- 48.- WEAVER R.S., STUBBS R.A., KIDD D.J. : Decompression problems and analogue stimulation in operational diving (Phys. in Canada, 1965, 21, 24).
- 49.- ZAFRA MARIN F. (de) : El trabajo de los hombres-rana (Medicina y seguridad del trabajo, 1962, 3).
- 50.- ZETTERSTROM A. : Plongée sous-marine en grande profondeur avec des mélanges de gaz synthétiques (Surgeon, U.S.A., 1948, 103, 104-6).

III - PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIE

a) Respiratoires

- 1.- AGOSTINI E., GURTNER G., TORRI G., RAHN H. : Respiratory mechanics during submersion and negative pressure breathing (J. Appl. Phy. U.S.A., 1966, 21, 252-8).
- 2.- ALVIS H.S. : Hazards of diving with self-contained under water breathing apparatus (Indust. Med. Surg., U.S.A., 1958, 27, 389-92).
- 3.- BLACKWICK TH. : Breathing media in deep sea diving.
- 4.- BRESTKIN AP., ZHIRONKIN A.G. : Valeur des différentes méthodes d'administration d'oxygène pour la décompression des plongeurs (en Russe), (Fiziol. ZH S.S.S.R., 1959, 45, 865-71).
- 5.- BRODNER H. et MACKAY R.S. : Biophysical limitations on deep diving : some limiting performance expectations (Bull. Math. Biophys., U.S.A., 1963, 25, 251-72).
- 6.- BUHLMANN A.A. : La physiologie respiratoire au cours de la plongée sous-marine (Schweiz. Med. Wschr., 1961, 91, 774-8).
- 7.- CAREY CR., SCHAEFER KE., ALVIS MJ. : Effect of skin diving on long volumes.
- 8.- CHOUTEAU J. : Bases physiques et physiologiques de la plongée sous-marine (Cours des stages de la FFESSM).
- 9.- DONALD KM. et DAVISON WH. : Oxygen up take of "booted" and fin swimming diver's (J. Appli. Physio. U.S.A., 1954, 7, 31-7).
- 10.- DUBOIS A.B., BOND G.F., SCHAEFER K.E. : Alveolar gas exchange during submarine escape (J. Appl. Physio. U.S.A., 18, 509-12).
- 11.- DUFFNER G.J. : Scuba diving injuries. Predisposing causes and prevention (J. Amer. Med. Ass., 1961, 175, 375-8).
- 12.- FROEB U.F. : Ventilatory response of scuba divers to CO2 inhalations (J. Appl. Physio. U.S.A., 1961, 16, 8-10).

- 13.- GOFF L.G. et BARTLETT R.G. : Elevated and tidal CO₂ in trained underwater swimmers (J. Appl. Physio. U.S.A., 1957, 10, 203-6).
- 14.- GOFF A.B. Jr, BRUBACH H.F., SPECHT H. : Measurements of respiratory responses and work efficiency of underwater swimmers utilizing improved instrumentation (J. Appl. Physio. U.S.A., 1957, 10, 197-202).
- 15.- GRAIG A.B. Jr : Causes of lassof consciousness during under water swimming (J. Appl. Physio. U.S.A., 1961, 16, 583-6).
- 16.- GREEMBAUN L.J. Jr : Respiratory responses of underwater swimmers to oxygen (J. Appl. Physio. U.S.A., 1960, 15, 575-8).
- 17.- GUYAT AR., NEWMAN F., CINKOTAI F.F., PALMER J.I., THOMSON M.L., Pulmonary diffusing capacity in man during immersion in water (J. Appl. Physio. U.S.A., 1965, 20, 878-81).
- 18.- HONG S.K., RAHN H., KANG D.H., SONG S.H., KANY B.S. : Diving patten, lung volumes and alveolar gaz of the Korean diving woman (ama) (J. Appl. Physio. U.S.A., 1963, 18, 457-65).
- 19.- JAEGER M. : La physiologie respiratoire dans l'exploration sous-marine (Schweitz Z. Sport Med., 1965, 13, 10-34).
- 20.- JARRET A.S. : Effect of immersion on intrapulmonary pressure (J. APPL. Physio. U.S.A., 1965, 20, 1261-6).
- 21.- FARRET A.S. : Alveolar carbon dioxide tension at increased ambience pressures (J. Appl. Physio. U.S.A. 1966, 21, 158-62).
- 22.- JOHNSON L.F. Jr et MEAD J. : Volume pressure relations hips during pressure breathing and voluntary relaxation (J. Appl. Physio. U.S.A., 1963, 18, 505-8).
- 23.- KEAST R.W. : Respiratory physiology and skin diving (J. Amer. Med. Ass. 1959, 169, 1419-23).
- 24.- KEATING W.R. et EVANS M. : The respiratory and cardiovascular response to immersion in cold and warm water (Quart J. Expr. Physil. G.B., 1961, 46, 183-94).
- 25.- KELLER H. et BUHLMANN A.A. : Deep diving and short decompression by breathing mixted gases (J. Appl. Physio. U.S.A., 1965, 20, 1267-70).
- 26.- LAMPHIER E.H. et RAHN H. : Alveolar gas exchange during breath-hold diving (J. Appl. Physio. U.S.A., 1963, 18, 471-7).

- 27.- MILES S. : The effect of changes in barometric pressure on maximum breathing capacity (J. Appl. Physio. G.B., 1957, 137, 85-6).
- 28.- MONZEIN P., L'HUILLER J.R., PRADEL M., RAYNAUD J. : Essai d'une technique d'examen de la fonction respiratoire chez les plongeurs sous-marins professionnels (Arch. Mal. Prof. Fr., 1965, 26, 545-52).
- 29.- NICOLET J.R. : Zur Genese der Atemvolumenvergrößerung bei Bade-hyperthermie.
- 30.- PLAS F. : Note sur l'épreuve d'anoxie fictive en caisson chez 83 athlètes (Rev. Med. Aero. Fr., 1965, 4, 20).
- 31.- RALLON M. : Contributions à l'étude de la nocivité de l'oxygène (Thèse Doc. Méd. Paris, 1959).
- 32.- SCAEFER K.E. et CAREY C.R. : Alveolar pathways during 90 foot breath hold divers (Science, U.S.A., 1962, 137, 1051-2).
- 33.- SCHENCK H. Jr : Physics and physiology in diving decompression (Amer. J. Physio. 1953, 21, 277-80).
- 34.- SCHENCK H. Jr : Emergency ascent of an under sea diver from great depths (Amer J. Physio. 1955, 23, 58-61).
- 35.- SLARK A.G. : A review of the medical and physiological problems of working at high pressure with particular reference to diving (J. r Inst. Publ. Health. Hyg. G.B., 1961, 24, 24-50).
- 36.- SPECHT H., GOFF L.G., BRUBACH H.F., BARTLEH R.G. : Work efficiency and respiratory response of trained underwater swimmers using a modified self-contained underwater breathing apparatus (J. Appl. Physio. U.S.A., 1957, 10, 376-82).
- 37.- SPIEGEL M. : Die Bronchialen Strömungswiderstände bei Überdruck (Z. Klim. Med. Dtsch. 1963, 157, 405-19).
- 38.- SUK KHONG ERYI TING H. RAHN : Studies in pulmonary physiology chimistry mechanics and circulation of the lung (Washington, U.S. Dept Connesc. 1960 PB 161984).
- 39.- TOTAI K. : Comparaison of ventilatory capacities among fishing divers, nurses and telephone operators in Japanese females.
- 40.- VARENE P., TIMBAL Y., DEMANGE Y., JACQUEMIN C. : Résistances gazeuses des voies respiratoires et pression barométrique (J. Physio. Fr. 1965, 57, 715).

b) Cardio-vasculaires

- 1.- AGHEMO P. et ROUELLI E. : Il costo energetico del nuoto la frequenza cardiaca un funzione della velocita de progressione (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper., 1965, 40, 204-3).
- 2.- ALBANO G. et INDOVINA T. : Effeti dell'iperpressione ambientale sull'organismo umano. Rilievi ECG in iperpressione durante la respirazione di miscele a diversa concentrazione di ossigeno (nato preliminare), (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper., 1962, 38, 1215-8).
- 3.- ANAGNOTAU G., ZAKOPOULOS K.S., WHITE P.D. : Circulatory adaptation in sponge fishermer (skin divers).
- 4.- BRAHIC et GALINIER L. : Plongée et myocarde (Instantanés médicaux, 3, 1962).
- 5.- BRICK I. : Circulatory responses to immersing the face in water, (J. Appl. Physio. U.S.A., 1966, 21, 33-6).
- 6.- CAHARRO : Quelques données ECG sur l'homme vivant en atmosphère comprimée (Med. Edu. Phy. et Sport., 1963, 3, 161-162).
- 7.- CRAIG A.B. Jr : Heart rate responses to apneic under water diving and to breath halding in man (J. Appl. Physio. U.S.A., 1963, 18, 854-62).
- 8.- DEPASQUALE N.P., BURCH G.E., HYMAN A.L. : Pulmonary venous responses to immersion hyperthermia and hypothermia (Amer Heart, J. 1965, 70, 486-93).
- 9.- ELSNER R.W., GAREY W.F., SCHOLANDER P.F. : Selective ischemia in diving man (Amer Heart, J. 1963, 65, 571-2).
- 10.- FICK K., Kreislaufgrossen unter verschiedenen hydrostatischen Bedingungen (Arch. Phys. Therap. Dtsch, 1962, 14, 313-20).
- 11.- GOFF L.G., BRUBACH H.F., SPECHT H., SMITH H. : Effect of total immersion at various temperature an oxygen uptake at rest and during exercice.
- 12.- GRANPIERRE R., VIOLETTE F., FOULHOUX P. : Modifications de la pression artérielle chez l'homme au cours de la respiration en surpression (Med. Aero. Fr., 1954, 9, 75-6).
- 13.- GRAVELINE D.E. : Effects of posture on cardiovascular changes induced by prolonged water immersion (Washington U.S. Dept. Comm. 1961).

- 14.- GRAVELINE D.E., BARNARD G.W. : Physiologic effects of a hypodynamic environment short term studies (Washington U.S. Dept. Commerce).
- 15.- GUREVYCH M.I., GOLOV D.O., IL'CHEVYCH Mv., KOZAK V.A., KONKRATOVYCH M.A., BRATUS V.V., KVITNYCKYJ M. Je, MARTYNENKO K.G. (en Ukrainien) : Quelques problèmes de la physiologie et de la pathologie de la nage en plongée (Fiziol. Zh. Ukrain R.S.R., 1962, 8, 309-18).
- 16.- HARDING P.E., ROMAN D., WHELAN F.R. : Diving bradycardia in man (J. Physio. G.B., 1965, 181, 401-9).
- 17.- HARTMANN (H), WEINER K.W., FUST H.D., STEIFERT R. : Uber einen Dauerversuch von 100 Studen bei einen Druck von 11 ata. Inter Z. Angew Physio. Dtsch, 1966, 22, 30-44).
- 18.- HOWARD P. : The Significance of the changes in arterial blood pressure breathing (J. Physio., G.B., 1954, 123-, 36).
- 19.- IRVING L. : Bradycardia in human divers (J. Appl. U.S.A. 1963, 18, 489-91).
- 20.- KEATINGE W.R., EVANS M. : Effect of food, alcohol and hyoscine on body-temperature and reflex responses of men immersed in cold water (Lancet G.B. 1960, 7143, 176-8).
- 21.- KOLEDINOV (V.I.) (en Russe) : Les modifications de l'activité cardiovasculaire sur l'effet d'une augmentation de la pression atmosphérique.
- 22.- KOLEDINOV V.I. (en Russe) : L'état du coeur chez les sujets travaillant sous une pression atmosphérique augmentée (Gig. Truda. Prof. Zaboлев. S.S.S.R., 1962, 6, 30-5).
- 23.- KOLEDINOV V.I., OSIPKOVA T.A., MARKMAN G.I. (en Russe) : Etude du coeur et du poumon chez les plongeurs (Vest. Rentgenol. Radiol. S.S.S.R., 1959, 34, 24-9).
- 24.- KOZAK V.A. (en Ukrainien) : Méthodes de mesure de la pression artérielle chez les sportifs lors d'une plongée sous l'eau (Fiziol. Zh. Ukrain. R.S.R. 1963, 9, 557-8).
- 25.- MALHOTRA M.S., WRIGHT H.C. : Arterial air embolism during decompression under water and its prevention (J. Physio. G.B. 1960, 151, 32-3).
- 26.- ODAGLIA G., VIOTTI G. : ECG dans l'hyperpression.

- 27.- OLSEN C.R., FANESTIL D.D., SCHOLANDER P.F. : Some effects of apnic underwater diving on blood gases, lactate and pressure in man (J. Appl. Physio., U.S.A., 1962, 17, 938-42).
- 28.- OLSEN G.R., FANESTIL DD., SCHOLANDER P.F. : Some effects of breath halding and apneic underwater diving on cardiac rythme in man (J. Appl. Physio. U.S.A. 1962, 17, 461-6).
- 29.- PENDERS C. : Sur les variations de la fréquence cardiaque lors de l'immersion dans un bain d'eau douce ou d'eau carbogazeuse (J. Belge, Rhumato. Med. Phys. 1965, 20, 9-15).
- 30.- PENDERS C. : Sur les variations de la fréquence cardiaque lors de l'immersion dans un bain d'eau douce (C.R. Soc. Biol. Fr. 1964, 185, 924-7).
- 31.- SCHAEFER : Oxygen toxicity studies in underwater swimming.
- 32.- SCHOLANDER P.F. : Physiological adaptation to diving in animal an man (Harvey Lectures U.S.A. 1961, 57, 93-110).
- 33.- SHTERN B.M., KOLEDINOV V.I. (en Russe) : Méthodes de diagnostics radiologiques appliquées à l'examen du coeur et des poumons chez les sujets travaillant dans une atmosphère d'air comprimé (Vest. Rentgenol Radiol. S.S.S.R. 1961, 36, 226).
- 34.- TERRANOVA S. : Indagini ecgrafiche in cassouisti ed in animali sattoposti ad iperpressione (Boll. Sper. Soc. Ital., 1952, 28, 8-10).
- 35.- TORPHY D.E. : Effects of immersion, recumbency and activity on orthostatic tolerance (Aerospace Med. U.S.A., 1966, 37, 119-24).
- 36.- WHALEN R.E., SALTZMAN H.A., HALLOWAY D.H. Jr, Mc INTOSH HH.D., SIEKER H.O., BROWN I.W. Jr : Cardiovascular and blood gas responses to hyperbaric oxygenation (Amer. J. Cardiol., 1965, 15, 638-46).
- 37.- WYSS V. : Attività cardiorespiratoria e pressione arteriosa nel moto in individui allenati (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. 1952, 28, 1661).
- 38.- ZANNINI D. et ODGLIA G. : Rilievi sulla emodinamica in immersione ("Lavoro et medicina" Genes, Italie, 1964, 18, 41-45).

c) Hématologie

- 1.- CARNAZZO A. : Su alcuni rilievi ematologici e biochimici nei casonisti (Boll. Soc. Ital. Sper. 1952, 28, 1630-2).
- 2.- KOZHUKHAR J.E.M. (en Ukrainien) : Influence de l'eau à différentes températures sur les propriétés amyolitiques du sang et de la salive de l'homme, ainsi que sur l'efficacité des exercices physiques (Fiziol. Zh. Ukrain. S.S.R., 1961, 6, 784-9).
- 3.- MCCALLY M. : Plasma volume response to water immersion, implications for space flight (Aerospace Med. U.S.A., 1964, 35, 130-2).
- 4.- RAUARA A.M., SANNAZZARI P. : Variazione ioniche di alcuni metalli alcalino terrosi nel sangue durante immersione con apparecchi respiratori in soggetti apparentemente sani (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper., 1965, 41, 788-90).
- 5.- SANNAZZARI P., RAUARA A.M. : Comportamento dell'emopoiesi nel moto subacqueo (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper., 1965; 41, 791-3).
- 6.- SYROTINA M.F. (en Ukrainien) : Variations de la formule sanguine chez les athlètes en plongée (Fiziol. Zh. Ukrain R.S.R., 1963, 9, 77-81).
- 7.- VINARICKY F. : Changement de la formule sanguine rouge dans la natation (C.R. Soc. Biol. Fr. 1948, 142, 106-9).

d) Métabolisme et endocrinologie

- 1.- BUSKIRE E.R., THOMPSON R.H., WHEDON G.B. : Metabolic response to cooling in the human role of body composition and particularly of body fat (Sci. Inds. Hall. 1963, 429-42).
- 2.- GOLDMAN R.F., BRECKENRIDGE J.R., REEVES E., BECKMAN E.L. : "Wet" versus, "dry" suit approaches to water immersion protective clothing (Aerospace, Med. U.S.A., 1966, 37, 485-7).
- 3.- GRAVELINE D.E., JACKSON M.M. : Diureses associated with prolonged water immersion (J. Appl. Phys. U.S.A. 1962, 17, 519-24).
- 4.- HALL J.F. Jr, POLTE J.W., KELLY R.L., EDWARDS J. Jr : Skin and extremity cooling of clothed humans in cold water immersion (J. Appl. Phy. U.S.A., 1954, 7, 188-95).

- 5.- HALL J.F., POLTE J.W. : Effect of water content and compression on clothing insulation.
- 6.- KEATINGE W.R. : The effect of work and Clothing on the Maintenance of the body temperature in water (Quart. J. Exper. Physio. G.B., 1961, 46, 69-82).
- 7.- LANGEANDERSEN K. : Energy cost of swimming (Acta Chir. Scand. 1960, 253, 169-74).
- 8.- MOLLARET P., VIC DUPONT POCIDALO, MANSALLIER J.F. : Hyperbarie et oxygène problèmes physiologiques et biochimiques à résoudre (Press. Med. Fr. 1965, 72, 777-82).
- 9.- RAUARA A.M., SANNAZZARI P. : Comportamento di attività enzimatiche (transaminasi, lattico deidrogenasi, aldolasi) in soglietti esercitanti moto subacqueo (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. 1965, 41, 793-5).
- 10.- RENNIE D.W., COVIONO B.G., HOWELL B.J., SONG S.H., KANG B.S., HONG S.K. : Physical insulation of Korean diving woman (J. Appl. Physio. U.S.A., 1962, 17, 961-6).
- 11.- SANNAZZARI P., RAUARA A.M. : Comportamento della glicemia e dell'azotemia nell'attività subacquea (Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. 1965, 41, 796-9).

e) Musculaire

- 1.- DELLEPIANE B., FONTANA L., GABELLA : Sur l'électromyographie dans la myélopathie provoquée par aéro-embolisme baro-traumatique.
- 2.- MOREIGNE E., CLEMENT-GRANDCOURT A. : Etude des courbes d'excitabilité neuromusculaire des nageurs de combat (1961).
Comptes rendus de la Société de Médecine Militaire Française.
- 3.- VIOTTI G. : Il lavaro muscolare e la genedi delle bolle gassose nell'aero embolisma dis barico ("Lavaro e medicina" Ital. 1964, 18, 69-72).

f) Neuro-psychiatrique

- 1.- BENNETT P.B. : Human performance at high pressures of air and other gases (Royal Naval Physiological laboratory).
- 2.- BERTHARION G., BARTEELEMY L. : Effet aigu de l'oxygène hyperbar. Etude neuro-physiologique (Agressologie Fr. 1964, 5, 583-94).
- 3.- BJURSTEDT H., SEVERIN G. : Prévention de la maladie de décompression et de la narcose azotée en substituant l'hydrogène à l'azote (méthode de d'ARNE ZETTERSTROM pour plongée profonde). (Milit. Surgeon U.S.A. 1948, 103, 107-16).
- 4.- EARL H., NINOW N.D. : Submarine psychiatry (Environnemental Health 1963). 6, 579.
- 5.- FLEISCH A.D. : Toxizität und therapeutische Anwendung des Sauerstoffes (Helv. Med. Acta, 1958, 25, 706-26).
- 6.- JOHNSON J.E. : Decompression sickness simulating infectious myelitis in SCUBA diver.
- 7.- LANGLOIS M., VEYRAT J.C. : La paraplégie par accident de décompression chez les plongeurs. Etude clinique et anatomique. (Revue Neurologique 1960, 103, 582-9).
- 8.- MAZZA V., AMBROSIO L., SERRA C. : Comportement de l'activité corticale et de l'équilibre électrolytique chez les ouvriers atteints du mal des caissons. 1955.
- 9.- PREIFER K., BUCKLITSCH W. : Über die Gefahren des Tauchens mit reinem Sauerstoff. (Dtsch Gesundh Wes. 1960, 15, 1540-5).
- 10.- ROZSAHEGY I. : Late Consequences of the neurological form of decompression sickness (Brit. J. Ind. Med. 1959, 16, 311-7).
- 11.- WOLF S., GROWER (MEZR) : Neural influences affecting the oxygen conserving (diving) reflex in man (Fedr. Pro. U.S.A., 1965, 24, 204).

g) Visuelle

- 1.- DUDRAGNE R.A. : Vision subaquatique (Lopticien lunetier, 1964, 139).

- 2.- DUNTLEY S.Q. : Improved normographs for calculating visibility by swimmers (natural light), (Bureau of Ships contract. No bs 72039, 1960).
- 3.- EPSTEIN W., PARK J., CASE (Y.A.) : The current status of the size distance (1961, Psychol. Bull., 58, 491-41).
- 4.- FRY G.A., BRIGMAN C.S. et ELLERBROCH V.J. : The effect of atmospheric scattering on binocular depth perception (Amer J. Optom, 1949, 26, 9-15).
- 5.- HELEN E. ROSS : Size and distance judgements under water and on land (In Malta 1965).
- 6.- HEMMINGS C.C. : The visibility of under water objets (London).
- 7.- MOSSE P. : Vision dans l'eau (Arch. Méd. Gén. Trop., 6, 1965).
- 8.- ROSS H.E. : The size constancy of underwater swimmers (Quart. J. Exper. Psy. G.B. 1965, 17, 329-37).
- 9.- ROUX M. : Irritation des yeux par l'eau des piscines (L'opticien lunetier, 1964, 139).
- 10.- WELTMAN G., CHRISTIANSON R.A., EGSTROM G.H. : Visual fields of the scuba diver (Hum Factors G.B. 1965, 7, 423-30).
- 11.- ZANNINI D., MOLFINO-FONTANA G. : Conjonctivite aiguë par gaz toxique chez les travailleurs des caissons pneumatiques.

h) Otorhinolaryngologique

- 1.- BROWN J.L. : Orientation to the vertical during water immersion (Aerospace Med. U.S.A. 1961, 32, 209-17).
- 2.- HOLYWELL K., HARVEY G. : Helium speeck (J. Acoust. Soc. Amer. 1964, 36, 210-1).
- 3.- KERÉKES G. : Contributions otorhinologiques à la connaissance de la maladie des caissons (Ann. Oto. Laryngo. Fr. 1948, 65, 762-6).
- 4.- PAPI U. : Modifficarite produse aspura analizatomlui auditio prin hyperbasme la scanfandri (Bucaresti), (Stud. Cercl. Fiziol. Bomūm, 1964, 9, 487).

- 5.- SERGEANT R.L. : Speech during respiration of a mixture of helium and oxygen (Aerospace Med. U.S.A., 1963, 34, 826-9).

i) Osseuse et articulaire

- 1.- BOURRET, FRAISSE P., FRAISSE H. : La maladie des caissons : contribution à l'étude des lésions ostéo-articulaires des tubistes (Arch. Mal. Profess. Fr. 1948, 9, 309-11).
- 2.- CHAMPEIX J., MARY F., THEVENOUX R. : Intérêt de l'examen radiologique systématique du squelette chez les ouvriers travaillant dans l'air comprimé (Arch. Mal. Prof. Fr. 1958, 19, 396-8).
- 3.- DUFFNER G.J. : Medical aspects of recent trends in diving (Arch. Ind. Health, U.S.A., 1958, 18, 208-13).
- 4.- FISCHGOLD H., COVILLER DOASSANS P. : Altération chronique des épiphyses dans la maladie des caissons (J. Radio. Electro. Fr. 1948, 29, 230-1).
- 5.- FOURNIER A., JULLIEN G. : La maladie ostéo-articulaire des caissons (Masson et Cie Paris, 1965).
- 6.- KIRJAKOV K. : Professionolni hroniéni wverzdanijá u vodolazite ("Higiena", Sofia, Bulgarie, 1964, 7, 75-79).
- 7.- LAINOVIC C. : Ostéoarthropathies barotraumatiques dans les syndromes de décompression (Srpski. Arch. Celokup. le Kanst, 1959, 87, 156-66).
- 8.- LAZARD, CAVINEAUX, CHARLES, FUCHS, TARA S. : L'évolution accélérée des ostéoarthrites des tubistes (Arch. Mal. Profess. Fr. 1949, 10, 150-2).
- 9.- LERZA P., BOGETTI B. : Osteocondrosi dissecante vertebrale da aeroembolismo disbarico ("Lavarò e medicina" Genes, Italie, 1964, 18, 47-52).
- 10.- ROZSAHEGYI : Untersuchungen über die sparteren Folgen der Dekompressions Krankhut.
- 11.- ROZSAHEGYI I. : Die osteoarthropathie der Caissonarbeiter (Arch. Gewerbepath, Gewerbehyg. Dtsch, 1956, 14, 483-510).

- 12.- SARTOR E. : Lésions osseuses consécutives à la maladie des caissons (Nord. Med. Sverige, 1947, 35, 1531-44).

j) Dermatologie

- 1.- PALLOTTA R., FATTI S. : Dermatiti da neoprene ("Folia medica", Naples, Italie, 1962, 45, 1195-1205).

IV - PSYCHOLOGIE

- 1.- BADDELEY AD. : The influence of depth on the manual dexterity of the divers, a comparison between open sea and pressure chamber testing (J. Appl. Psycho. 1966, 50, 81-5).
- 2.- CAILLE E.J. : Sélection psychophysiologique et surveillance psychologique des plongeurs autonomes à l'oxygène et aux mélanges gazeux (CERPA, Toulon, 1966).
- 3.- DASS S.L. et BHATTACHARY R.J. : Effect of simulated underwater condition on psycho-physical performance (India Journal of applied Psych. 1964, 1, 71-77).
- 4.- DEFAYOLLE : Etude des effets psychophysiologiques de la plongée profonde (Rev. Med. Toulouse, 1966, II 669-684).
- 5.- FLEMMING N.C. : Operational diving with oxy-helium self-contained diving apparatus (Malta 1965, Underwater Association).
- 6.- GRAVELINE D.E., BLAKE B., MCKENZIER R.H., HARTMAN B. : Psychobiologic effects of water immersion induced hypodynamics (Aerospace Med. U.S.A. 1961, 32, 387-400).
- 7.- GRAYBIELD A., CLARK B. : Symptome resulting from prolonged immersion in water : the problem of zero G asthenia (Aerospace Med. 1961, 32, 181).
- 8.- POULTEN E.C., CATTON M.J., CARPENTER A. : Efficiency at sorting cards in compressed air ("British Journal of Industrial Medicine" G.B., 1964, 21, 242-5).
- 9.- WALTER C., SHURLEY J.T., PARSONS O. : Differences in male and female responses to underwater sensory deprivation : an exploratory study (J. Nerv. Mental Dis. U.S.A. 1962, 135, 302-10).

- 10.- WEBB S., ADES H. : Slepp tendences. Effects of barometric pressure (Sciences U.S.A., 1964, 143, 263-4).
- 11.- WHITESIDE T.C.D. : Hand-eye coordination in weightlessness (Aerospace Med. U.S.A., 1961, 32, 719-25).

V- REVUES SPECIALISEES

FRANCE

- Plongée.
- L'aventure sous-marine.
- Bulletin du club alpin sous-marin.

ITALIE

- Mondo sommerso (Rome) .
- Bolletino del centro di ricercatori subacquer (Gênes).

ESPAGNE

- C.R.I.S. (Barcelone).

GRANDE-BRETAGNE

- Triton (Londres).

U.S.A.

- Skindiver (Lynwood).

ALLEMAGNE FEDERALE

- Delphin (Buchholz/Hambourg).
- Neptun (Stuttgard).

VI - CINEMATHEQUE

- Mars et Neptune (S.C.A.).

- Le monde du silence (Cousteau).
- Le monde sans soleil (Cousteau 1964).
- La pathologie du monde du silence (Marine Nationale).
- Travailleurs d'un autre monde (Institut National de Sécurité Paris 1959).

°

° °

